



United States  
Department of  
Agriculture

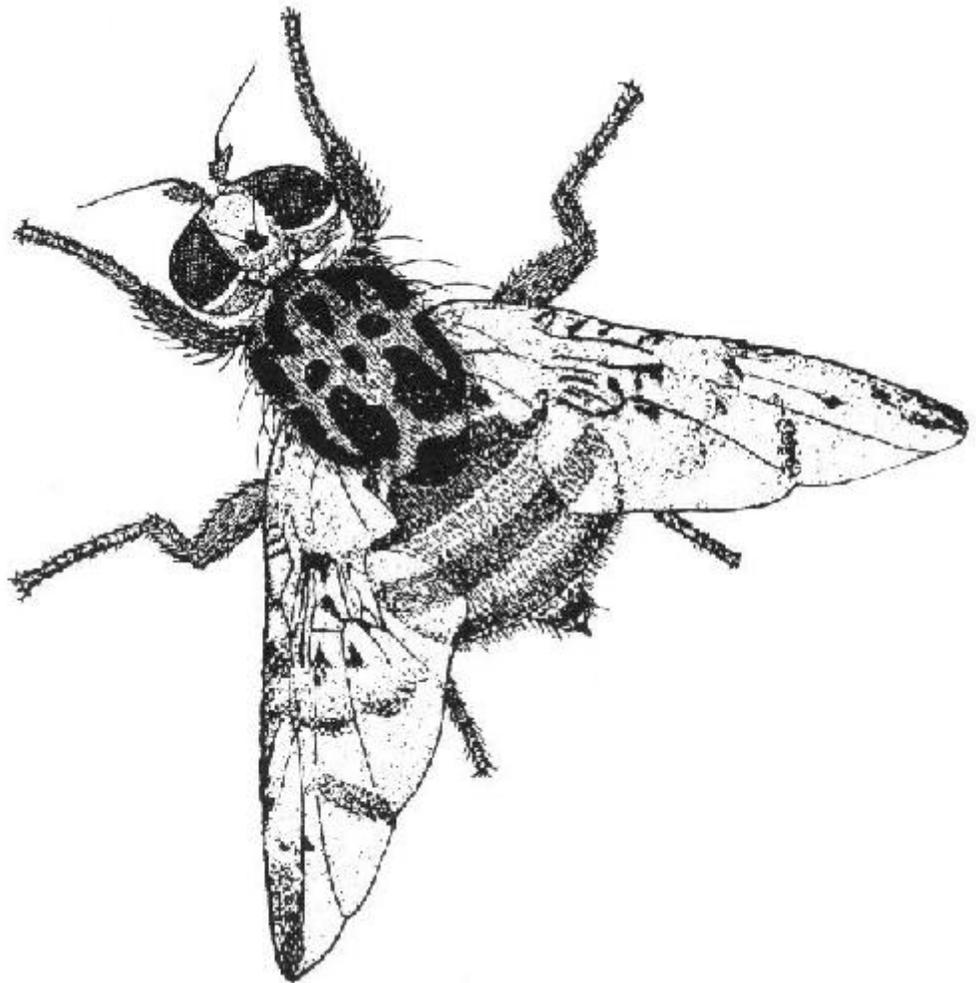
Marketing and  
Regulatory  
Programs

Animal and  
Plant Health  
Inspection Service



# Programa de Control Cooperativo de la Mosca de la Fruta

Borrado de la Declaración de  
Impacto Ambiental –1999



**United States  
Department of  
Agriculture**

Marketing and  
Regulatory  
Programs

Animal and  
Plant Health  
Inspection  
Service

In cooperation with:

United States  
Department of  
Agriculture,  
Agricultural  
Research Service

United States  
Environmental  
Protection  
Agency

California  
Department of  
Food and  
Agriculture

Florida  
Department of  
Agriculture and  
Consumer  
Services

Texas  
Department of  
Agriculture

Washington State  
Department  
of Agriculture

# Programa de Control Cooperativo de la Mosca de la Fruta

## Borrador de la Declaración de Impacto Ambiental—1999

### Contacto en la Agencia:

Harold T. Smith  
Senior Project Leader, Environmental Analysis and Documentation  
Policy and Program Development  
Animal and Plant Health Inspection Service  
U.S. Department of Agriculture  
4700 River Road, Unit 149  
Riverdale, MD 20737

---

El Departamento de Agricultura de los EE.UU.(USDA, siglas en inglés), prohíbe la discriminación en todos sus programas y actividades a base de raza, color, origen nacional, sexo, religión, edad, impedimentos, creencias políticas, orientación sexual, estado civil o familiar. (No todas estas bases de prohibición aplican a todos los programas). Las personas con impedimentos que necesitan medios alternativos de comunicación para obtener información acerca de los programas (como Braille, letras de imprenta grandes, cintas grabadas etc.) deben ponerse en contacto con el Centro TARGET del USDA, llamando al (202) 720-2600 (voz y TDD).

Para presentar una queja sobre discriminación, escriba a: USDA, Director, Office of Civil Rights, Room 526-W, Whitten Building, 14th and Independence Avenue, SW, Washington DC, 20250-9410, o llame al (202) 720-5964 (voz y TDD). USDA es un empleador y proveedor que ofrece oportunidad igual a todos.

---

La mención de empresas o productos comerciales no implica que el Departamento de Agricultura de los EE.UU. (USDA, sigla en inglés) recomienda o respalda estos productos sobre otros no mencionados. USDA no garantiza ni asegura la calidad de los productos que menciona. Los nombres de los productos se mencionan únicamente para reportar correctamente la información disponible y para proveer información específica.

---

Esta publicación reporta investigaciones que incluyen insecticidas. Todos los usos de los insecticidas deberán ser registrados en las agencias Estatales y/o Federales pertinentes antes que puedan ser recomendados.

---

**PRECAUCION:** Los insecticidas pueden ser dañinos para las personas, animales domésticos, plantas y animales silvestres--si no se usan o se aplican en forma apropiada. Use todos los insecticidas con cuidado y prudencia. Siga los métodos recomendados para desechar los sobrantes de los insecticidas y sus recipientes.

# Tabla de Materias

<b>Resumen Ejecutivo</b> .....	vii
<b>I. Introducción</b>	
A. La Acción Propuesta .....	1
B. Especies de la Mosca de la Fruta que Causan Preocupación .....	2
C. Esfera de Acción y Foco del DIA .....	2
D. Análisis del Programa y Revisión del Sitio Específico .....	9
<b>II. Propósito y Necesidad</b> .....	11
<b>III. Alternativas</b>	
A. Introducción .....	13
B. Alternativas Evaluadas .....	13
C. Alternativas en Detalle .....	16
1. No Acción .....	16
2. Programa No Químico .....	17
3. Programa Integrado (Alternativa Preferida) .....	19
D. Componentes de Control Evaluados .....	20
E. Componentes de Control en Detalle .....	20
1. Métodos de Control No Químicos .....	20
2. Métodos Químicos de Control .....	33
<b>IV. El Medio Ambiente Afectado</b>	
A. Introducción .....	43
1. Características Ambientales de las Áreas Potenciales del Programa .....	43
2. Ecoregiones del Área Potencial del Programa .....	44
B. Componentes Ambientales .....	46
1. El Ambiente Físico .....	46
2. La Población Humana .....	58
3. Especies No Objeto del Programa .....	62
<b>V. Consecuencias Ambientales</b>	
A. Introducción .....	77
1. Enfoque General .....	77
2. Metodología de Evaluación de Riesgo .....	77
B. El Ambiente Físico .....	81
1. Métodos No Químicos de Control .....	81
2. Métodos Químicos de Control .....	83
C. La Población Humana .....	95
1. Métodos No Químicos de Control .....	96
2. Métodos Químicos de Control .....	99
3. Principales Asuntos Relacionados .....	142
D. Especies No Objetivo .....	148
1. Métodos No Químicos de Control .....	149
2. Métodos Químicos de Control .....	154
3. Asuntos Relacionados Principales .....	206

E. Efectos Cumulativos . . . . .	216
1. Métodos No Químicos de Control . . . . .	216
2. Métodos Químicos de Control . . . . .	216
3. Asuntos Principales que son Relacionados . . . . .	219
F. Efectos Ambientales Inevitables . . . . .	220
1. Métodos de Control No Químicos . . . . .	220
2. Métodos de Control Químicos . . . . .	220
<b>VI. Reducción de Riesgo</b>	
A. Introducción . . . . .	223
B. Medidas Estándares de Protección del Programa . . . . .	225
C. Opciones para Rebajar Más el Riesgo . . . . .	227
<b>VII. Supervisión (Vigilancia)</b>	
A. Introducción . . . . .	239
B. La Vigilancia del Medio Ambiente . . . . .	239
C. Eficacia de la Vigilancia (Observando el Control de la Calidad) . . . . .	241
<b>VIII. Leyes Ambientales, el Programa, y la DIA</b>	
A. Introducción . . . . .	243
B. Política Ambiental de APHIS . . . . .	243
C. Acta Nacional de la Política Ambiental . . . . .	243
D. Acta de las Especies Amenazadas o en Peligro de Extinción . . . . .	244
E. Orden Ejecutiva No. 12898 – Justicia Ambiental . . . . .	244
F. Orden Ejecutiva No. 13045 – Protección para los Niños Contra los Riesgos de Salud Ambientales y de Seguridad . . . . .	245
G. Leyes Ambientales Federales Varias . . . . .	245
H. Leyes Ambientales del Estado . . . . .	245

## **Apéndices**

A. Comentario del Público Sobre el Borrador de la Declaración del Impacto Ambiental (DIA)	
B. Procedimientos de Sitio Específicos	
C. Plan de Comunicación para dar Respuesta a Emergencias	
D. Especies Amenazadas y en Peligro de Extinción	
E. Personas que Prepararon este Documento	
F. Colaboración, Revisión y Consulta	
G. Lista de Distribución	
H. Referencias	
I. Descripción del Rocío de cebo de Spinosad y un Resumen de la Evaluación de Riesgo	
J. Siglas y Glosario	
K. Índice	

## Tablas

I-1	Las Organizaciones Federales y Estatales Cooperan en la Preparación de la Declaración de Impacto Ambiental del Programa Cooperativo para Controlar a la Mosca de la Fruta . . . . .	1
I-2	Las Moscas de la Fruta que Están Sujetas a Una Acción de Control . . . . .	4
III-1	Métodos Componentes de las Alternativas . . . . .	14
III-2	Alternativas Evaluadas . . . . .	15
III-3	Métodos de Control Evaluados . . . . .	21
III-4	Organismos Revisados para ser Usados como Agentes Biológicos Potenciales de la Mosca y Organisms Reviewed for Use as Potential Biocontrol . . . . .	28
IV-1	Recursos y Características de la Tierra Ecoregión del Valle Central de la Costa de California . . . . .	47
IV-2	Recursos y Características de la Tierra Cuenca del SurOeste y Extensión de la Ecoregion . . . . .	49
IV-3	Recursos y Características de la Tierra en la Ecoregion del Valle Bajo del Río Grande . . . . .	50
IV-4	Recursos y Características de la Tierra Ecoregion del SurEste y de los Llanos del Golfo de la Costa . . . . .	51
IV-5	Recursos y Características de la Tierra Ecoregion en el Delta del Misisipi . . . . .	53
IV-6	Recursos y Características de la Tierra Ecoregion de Florida . . . . .	54
IV-7	Recursos y Características de la Tierra Ecoregion en los Bosques Marinos del Pacífico . . . . .	55
IV-8	Demografía de las Áreas Potenciales del Programa de la Mosca de la Fruta por Ecoregion . . . . .	59
IV-9	Representantes de los Recursos Culturales de las Áreas Potenciales de la Mosca de la Fruta por Ecoregion . . . . .	61

*Tablas, continua.*

IV-10	Recursos Visuales Representativos de Áreas Potenciales del Programa por Ecoregion . . . . .	63
IV-11	Recursos Biológicos Ecoregion de los Valles Central y de la Costa de California . . . . .	65
IV-12	Recursos Biológicos Ecoregion y Alcance de la Cuenca del SurOeste . . . . .	66
IV-13	Recursos Biológicos Ecoregion del Valle Bajo del Rio Grande . . . . .	67
IV-14	Recursos Biológicos Ecoregion del SurEste y de los Llanos de la Costa del Golfo . . . . .	68
IV-15	Recursos Biológicos Ecoregion del Delta del Misisipi . . . . .	69
IV-16	Recursos Biológicos Ecoregion de Florida . . . . .	70
IV-17	Recursos Biológicos Ecoregion Marina Forestal del Pacífico . . . . .	72
V-1	Categorías de Toxicidad . . . . .	155
V-2	Cálculos del Porcentaje de Mortalidad en Individuos Expuestos a las Aplicaciones Aéreas del Cebo de Malation . . . . .	162
V-3	Cálculos del Porcentaje de Mortalidad en Individuos Expuestos a las Aplicaciones Terrestres del Cebo de Malation . . . . .	171
V-4	Cálculos del Porcentaje de Mortalidad Debido a las Exposiciones de la Aplicación Aérea del Cebo de SureDye . . . . .	178
V-5	Cálculos del Porcentaje de Mortalidad de Individuos Expuestos Debido a las Aplicaciones por Tierra del Cebo de SureDye . . . . .	185
V-6	Cálculos de los Porcentaje de Mortalidad en Individuos Expuestos al Tratamiento de la Tierra con Clorpirifos . . . . .	192

*Tablas, continua.*

V-7	Cálculos del Porcentaje de Mortalidad de Individuos Expuestos al Tratamiento de la Tierra con Diazinon . . . . .	197
V-8	Cálculos del Porcentaje de Mortalidad de los Individuos Expuestos a los Tratamientos del Suelo con Fention . . . . .	201
VI-1	Un Vistazo de las Actividades para Reducir el Riesgo Potencial . . . . .	224
VI-2	Procedimientos Operacionales Estándares . . . . .	225
VI-3	Medidas Mitigantes Recomendadas para el Programa . . . . .	227
App. D	Especies Amenazadas y en Peligro de Extinción . . . . .	D-1

## **Figuras**

I-1	La mosca de la fruta Mejicana . . . . .	2
I-2	La larva de la Moscamed . . . . .	3
I-3	La trampa Jackson . . . . .	10
II-1	Fruta cítrica que muestra las características dañinas . . . . .	11
III-1	Los perros detectores están entrenados . . . . .	17
III-2	Se liberan Moscameds estérils . . . . .	22
III-3	Se usa a menudo la trampa Steiner . . . . .	24
III-4	En algunos programas de control se usan helicópteros . . . . .	35
III-5	Algunas aplicaciones aéreas se hacen de noche . . . . .	37
III-6	Las aplicaciones por tierra del cebo del malation . . . . .	39
III-7	Los paneles pagajosos . . . . .	41
IV-1	Ecoregiones Principales . . . . .	45
V-1	El equipo de irradiación . . . . .	97
VI-1	Las máquinas de rayos x son usadas . . . . .	232
VII-1	Se les pone etiquetas a las muestras . . . . .	240
VII-2	En el laboratorio se hacen análisis cuantitativos . . . . .	241

(Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.)

# Resumen Ejecutivo

Muchas especies de la mosca de la fruta son plagas muy dañinas para la agricultura de todo el mundo y representan un amenaza para la agricultura y ecología de los Estados Unidos. En particular, seis géneros de moscas de la fruta— *Anastrepha*, *Bactrocera*, *Ceratitis*, *Dacus*, *Rhagoletis*, y *Toxotrypana*—representan una amenaza principal para los recursos de los Estados Unidos. El Servicio de Inspección de Sanidad Agropecuaria del Departamento de Agricultura de los EE.UU., (APHIS-USDA), en cooperación con organizaciones Federales y Estatales, está proponiendo un programa nacional (de estrategia amplia) para responder a la amenaza de estas especies de plaga extranjeras invasoras. APHIS ha preparado esta declaración de impacto ambiental (DIA) para el Programa Nacional Cooperativo de Control para la Mosca de la Fruta de acuerdo a la Acta Nacional de Política Ambiental de 1969 y del Consejo sobre Reglamentos de Calidad Ambiental para implementar las provisiones de procedimiento de la Acta Nacional de Política Ambiental.

APHIS y sus cooperadores analizaron una serie de alternativas (la no acción, un programa no químico, y un programa integrado) y sus métodos de componente en este DIA. Las alternativas son amplias en su ámbito y reflejan las diferentes alternativas que puede escoger el programa. Los componentes asociados a las alternativas (exclusión, detección, y prevención y control) son las técnicas específicas usadas en la erradicación y control de los insectos. Son limitados en su ámbito y pueden variar en su aplicabilidad a las diferentes especies de la mosca de la fruta. Este DIA se enfoca principalmente en los efectos ambientales potenciales de medidas de control, pero mantiene un enfoque secundario en la identificación de estrategias para la reducción del riesgo en los programas de la mosca de la fruta.

Cada alternativa (incluyendo la no acción) tiene el potencial de consecuencias ambientales adversas. Estas consecuencias se relacionan principalmente con el uso o la falta de métodos de control. Los impactos adversos indirectos sustanciales de la alternativa de no acción serian los resultados de un ambiente agrícola infestado y del aumentado y no coordinado uso de plaguicidas por el sector privado. La alternativa no química del programa también podría tener sólidamente impactos adversos indirectos si fuera implementado para todas las especies de moscas de la fruta, pero podría ser aplicado eficazmente en algunas especies. La alternativa de un programa integrado ofrecería una flexibilidad más grande para responder a las plagas de la mosca de la fruta y tendría el impacto adverso menos indirecto (y de largo plazo) pero podría tener impactos directos adversos muchos mas grandes.

La alternativa preferida, un programa integrado, ofrece la flexibilidad más grande en como responder a los brotes de plaga de la mosca de la fruta. Con un programa integrado, los controles no químicos y químicos estarían disponibles para los administradores del programa, basado en las exigencias del brote. Los métodos no químicos, incluyendo la técnica del insecto estéril (TIE) pueden ser usados en métodos químicos en programas de erradicación de emergencia, o pueden ser usados como métodos principales en algunos programas de supresión. La alternativa preferida, así, acomoda los programas de erradicación o supresión, y permite el uso de controles no químicos, controles químicos o de ambos.

El campo geográfico del programa fue basado en factores tales como el clima, la disponibilidad del hospedero, las rutas de introducción, y las introducciones pasadas. Una o más de las especies de la mosca de la fruta que se nombran en la DIA tienen el potencial de ser introducidos dentro de áreas o de infestar áreas en cada uno de los Estados Unidos. El ámbito de la DIA, por consiguiente, es todos los Estados Unidos. Sin embargo, pasadas experiencias y lo que se sabe sugiere que ciertos estados de la costa (especialmente en California, Florida, Texas, y Washington) tienen el riesgo más grande. La DIA ha examinado siete ecoregiones que incluyen esos Estados. Esas ecoregiones, adaptadas de varios sistemas de clasificación en uso, incluyeron: el Valle de California Central y de la Costa, la Cuenca del SurOeste y su campo, el Valle Más Bajo del Río Grande, Los Llanos del Sureste y de la Costa del Golfo, el Delta del Misisipí, Florida, y los Bosques de la Marina del Pacífico. El ambiente físico, los recursos biológicos, la población humana, y los recursos visuales y culturales fueron discutidos en relación a estas ecoregiones.

La DIA examinó completamente las consecuencias ambientales asociadas con el uso de los métodos de control por los programas (especialmente los métodos de control químicos). La metodología de evaluación de riesgo contemporarios y los modelos computarizados que fueron usados para determinar la calidad y cantidad del riesgo ambiental. Las evaluaciones de riesgo en la salud humana y en las especies no objeto se completaron separadamente y están incorporadas por referencia en la DIA. Aunque la DIA se enfoca en los métodos de control químicos, analiza los efectos de ambos, los métodos de control químicos y no químicos en el ambiente físico, la salud y la seguridad humana, los recursos socioeconómicos, culturales y visuales, y los recursos biológicos. Los efectos de los métodos de control están analizados individualmente; los impactos cumulativos de los controles del programa y de los no programas también están analizados.

Los procedimientos operacionales estándares y las medidas mitigativas del programa sirven para negar o reducir los impactos ambientales de los

programas de control de la mosca de la fruta. Los procedimientos operacionales estándares son procedimientos rutinarios requeridos de los programas y sus empleados para asegurar la salud humana y el ambiente natural; son genéricos en naturaleza y pueden ser sustancialmente iguales a aquellos desarrollados por otros programas cooperativos de control de plagas de APHIS. Las medidas mitigativas de los programas son medidas desarrolladas con el propósito de evitar, reducir, o rectificar impactos ambientales; fueron desarrolladas específicamente para los programas de control de la mosca de la fruta. Además, la DIA identifica estrategias de reducción de riesgo opcionales que pueden sustancialmente reducir el riesgo a los humanos y al ambiente natural, pero es posible que eso no sea universalmente aplicable para todas las especies de la mosca de la fruta.

APHIS y sus colaboradores van a observar los programas para determinar las consecuencias ambientales y la eficacia de sus operaciones del programa. Planes para observar sitios específicos van a ser desarrollados y seguidos para programas individuales. Esos planes pueden variar, dependiendo de las características del sitio específico del área del programa y en los asuntos que van a salir de los programas individuales. Los procedimientos para observar con eficacia y los procedimientos para manejar los derrames accidentales están indicados en las guías, políticas, y manuales de APHIS y de sus cooperadores.

En el planeamiento e implementación de las acciones del programa, APHIS y sus colaboradores cumplen con una variedad de políticas y leyes ambientales. Esta DIA ha sido preparada específicamente para cumplir con los requisitos de la Acta Nacional de Política Ambiental de 1969. La Acta de Especies Amenazadas o en Peligro de Extinción de 1973 también provee una evaluación biológica de las especies que están potencialmente afectadas o en peligro en un proceso que es separado pero paralelo al que se encuentra es esta DIA. APHIS va a confiar en sus cooperadores para identificar los reglamentos Estatales ambientales, tomar el liderazgo de estos procedimientos, y facilitar el cumplimiento completo con las leyes del Estado.

En conclusión, APHIS ha determinado que cada alternativa tiene el potencial de consecuencias adversas ambientales. La alternativa preferida (el programa integrado) usaría exclusión, detección y prevención, y métodos de control para lograr los objetivos del programa. Se confiaría de métodos de control no químicos y/o químicos, basados en características de sitio específico de las áreas del programa. El programa integrado parece ofrecer la mejor combinación de riesgo a corto tiempo y beneficio a largo plazo para los recursos agrícolas y para el ambiente, cuando es comparado a la no acción o a los programas no químicos. En general, los procedimientos operacionales estándares y las medidas mitigantes recomendadas negaran o reducirán los

riesgos ambientales; los métodos de reducción de riesgo operacional pueden reducir más el riesgo para condiciones específicas.

# I. Introducción

## A. La Acción Propuesta

Existen muchas especies de la mosca de la fruta que son plagas muy dañinas a la agricultura en el mundo. En particular, seis géneros de moscas de la fruta—*Anastrepha*, *Bactrocera*, *Ceratitis*, *Dacus*, *Rhagoletis*, and *Toxotrypana*—representan una amenaza a los recursos agrícolas de los EE.UU. Por su amplio número de hospederos, su habilidad de llegarse a establecer o diseminarse más, por su impacto económico potencial, y su impacto ecológico potencial (directo e indirecto), estas especies han sido sujetas a cuarentenas estrictas y programas completos de control.

El Servicio de Inspección de Sanidad Agropecuaria del Departamento de Agricultura de los EE.UU. (referido más adelante por su siglas en inglés APHIS, USDA) ha cooperado con varios departamentos de agricultura Estatales en programas de erradicación de especies de moscas de la fruta exóticas. En muchos casos, estos programas han tomado la forma de actividades de emergencia que fueron costosas, complicadas, y a veces controversiales. Los programas de la mosca de la fruta pueden tener un número de características en común, incluyendo: su naturaleza recurrente, su amplia esfera de acción, sus estrategias de control compartidas (no mundialmente compartidas), y su potencial impacto al medio ambiente.

APHIS, en cooperación con otras Agencias gubernamentales (vea cuadro I-1), ha decidido preparar una declaración de impacto ambiental del programa (DIA) que analiza, de una manera unificada y combinada, un programa nacional para combatir plagas de la mosca de la fruta que son invasoras y destructoras. La DIA analiza las alternativas y los

---

### **Cuadro I-1. Las Organizaciones Federales y Estatales Cooperan en la Preparación de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Programa Cooperativo para Controlar a la Mosca de la Fruta**

#### **Federal**

APHIS-USDA (Agencia Principal)  
Servicio de Investigación Agrícola del USDA  
Agencia de Protección al Ambiente de los EE.UU.

#### **Estatal**

Departamento de Agricultura y Alimento de California  
Departamento de Agricultura y Servicios al Consumidor de Florida  
Departamento de Agricultura de Texas  
Departamento de Agricultura del Estado de Washington

---

componentes del “Programa de Control Cooperativo de la Mosca de la Fruta,” el cual se concentra principalmente en los impactos potenciales al medio ambiente de los métodos de control. Además, el DIA se concentra secundariamente en identificar a las estrategias para reducir el riesgo dentro de los programas cooperativos de la mosca de la fruta.



Figura 1-1. La mosca de la fruta Mexicana es una de las muchas moscas dañinas de la fruta que son plagas de la agricultura. (Foto crédito USDA, APHIS)

## **B. Especies de la Mosca de la Fruta que Causan Preocupación**

Existen por lo menos 80 especies de plagas de la mosca de la fruta que pertenecen al género dipteran: *Anastrepha*, *Bactrocera*, *Ceratitis*, *Dacus*, *Rhagoletis*, y *Toxotrypana* que causan preocupación a los funcionarios agrícolas. El cuadro I-2 muestra la lista de estas especies, sus esferas de acción representativas, y sus hospederos principales. La lista incluye especies de la mosca de la fruta tropicales, sub-tropicales y templadas. Todos los 50 Estados están sujetos a introducciones repetidas de una más de estas especies, y los Estados del Sur están amenazados por especies múltiples.

## **C. Esfera y Foco del DIA**

La esfera de acción geográfica del Programa Cooperativo de Control de la Mosca de la Fruta y de este DIA se basa en factores relacionados con el clima, la disponibilidad del hospedero, las vías potenciales de introducción e

introducciones pasadas. Los funcionarios de APHIS han decidido que una o mas especies de la mosca de la fruta tienen el potencial de ser introducidas o infestar áreas en cada uno de los 50 Estados. La esfera de acción geográfica del Programa Cooperativo de Control de la Mosca de la Fruta, por consiguiente, es todo los EE.UU.

La esfera de acción organizacional de la DIA incluye el análisis de todas las alternativas razonables para el programa, con tecnologías componentes. Vea el capítulo III, Alternativas, para una discusión de alternativas para el programa, tecnologías componentes e impactos relacionados. Los asuntos identificados al terminar APHIS las consideraciones completas de la DIA incluyeron: la mejora de las estrategias para reducir el riesgo, las estrategias para la comunicación de emergencia, la selección de los componentes de control del programa, los componentes de explotación (aprovechamiento) de tecnologías nuevas o que están en desarrollo, consideraciones de justicia ambiental (vea la sección VIII.E), y el monitorio del medio ambiente.



Figura 1-2. La larva de la Moscamed es delgada y de color crema. (Foto crédito USDA, APHIS)

APHIS llevó a cabo una encuesta de la DIA entre el 1 de enero de 1998 y el 31 de marzo de 1998. Los comentarios orales y por escrito recibidos durante el periodo de la encuesta fueron completamente considerados por APHIS en la preparación de la DIA. Los asuntos y preocupaciones consideradas por el público incluyeron: los impactos potenciales a la salud humana, la hipersensibilidad química, el potencial de contaminación. Los comentarios recibidos del público ayudaron a APHIS a

determinar el enfoque principal de la DIA. Desde la historia de los programas pasados y los resultados del proceso de sondeo, APHIS y sus cooperadores reconocen las preocupaciones del público acerca de los impactos potenciales de los químicos del programa en la salud humana, recursos biológicos, y el medio ambiente físico.

**Cuadro I-2. Las Moscas de la Fruta que Están Sujetas a Una Acción de Control**

Nombre Científico	Nombre Común	Campos Representativos	Hospedero Principal
<b><i>Anastrepha</i> spp.</b>			
<i>Anastrepha antunesi</i>		Costa Rica, Panamá, Brasil, Perú Venezuela	Guava común, hog plum
<i>Anastrepha bistrigata</i>		Brasil	Guava común
<i>Anastrepha distincta</i>	Mosca de la fruta ‘Inga’	Costa Rica, Guatemala, México, Panamá, Brasil, Guyana, Colombia, Perú, Venezuela	Mango, caimito
<i>Anastrepha fraterculus</i> biotype: Mejicano Sudamérica	Mosca de la fruta de Sudamérica	América del Sur y Central	Cítricos, guava común, manzana, mango, pera, melocotón, frutas tropicales, y nueces
<i>Anastrepha grandis</i>	Mosca de la fruta de Sudamérica “cucurbita”	Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú Venezuela	Pepino, calabaza, sandía
<i>Anastrepha leptozona</i>		Guatemala, México, Panamá, Bolivia, Belice, Guyana, Venezuela	Caimito, Sapotáceo
<i>Anastrepha ludens</i>	Mosca de la fruta Mejicana	Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Texas	Cítricos, mango, durazno, manzana, aguacate
<i>Anastrepha macrura</i>		Argentina, Brasil, Paraguay, Venezuela	Sapotaceae
<i>Anastrepha obliqua</i>	Mosca de la fruta de las Antillas o de las Indias Occidentales	América Central y del Sur, y las Antillas	Mango, cítricos, peras, frutas tropicales y nueces
<i>Anastrepha ornata</i>		Ecuador	Guava común, pera
<i>Anastrepha pseudoparallela</i>		Argentina, Brasil, Perú	Fruta de pasión, mango
<i>Anastrepha serpentina</i>	Mosca de la fruta del Sapote, mosca de la fruta serpentina	Costa Rica, Guatemala, México, Panamá, Sudamérica, Dominica, Trinidad	Cítricos, manzana, avocado, frutas tropicales
<i>Anastrepha sororcula</i>		Brasil	Guava común

Cuadro I-2, continúa.

Nombre Científico	Nombre Común	Campos Representativos	Hospederos Principales
<i>Anastrepha striata</i>	Mosca de la fruta de la guava	América del Sur y Central, Trinidad	Guava común, mango, cítricos, palta, frutas tropicales
<i>Anastrepha suspensa</i>	Mosca de la fruta del Caribe	Florida, Puerto Rico, Bahamas, Cuba, República Dominicana, Haití, Jamaica	Cítricos, manzanas, guava, loquat, Suriname cerezo, frutas tropicales y nueces
<b><i>Bactrocera</i> spp.</b>			
<i>Bactrocera albistrigata</i>		Indonesia, Malaysia, Thailand	Syzygium spp., almendra tropical
<i>Bactrocera aquilonis</i>		Australia	Manzana, mango, palta or aguacate, cítricos, melocotón, frutas tropicales
<i>Bactrocera atrisetosa</i>		Papua Nueva Guinea	Pepino, calabaza, tomate y sandía
<i>Bactrocera carambolae</i>	Mosca carambola	French Guiana, Suriname, Brasil, Indonesia, Malaysia, Thailand	Carambola, mango, pepino o ají chili, banana, fruta tropical
<i>Bactrocera caryeae</i>		India del Sur	Citricos, guava común, mango
<i>Bactrocera caudata</i>		Asia Occidental	Calabaza, pepino, otras calabazas
<i>Bactrocera correcta</i>	Mosca de la fruta guava	India, Nepal, Pakistán, Sri Lanka, Tailandia	Citricos, mango, guava común
<i>Bactrocera cucumis</i>	Mosca de la fruta del pepino	Australia	Cucurbitas, tomate, papaya
<i>Bactrocera cucurbitae</i>	Mosca del melón	Área de Nueva Guinea, Asia Occidental	Cosechas de cucurbitas aguacate, durazno, papaya, cítricos
<i>Bactrocera curvipennis</i>		Nueva Caledonia, Vanuatu	Citricos
<i>Bactrocera decipiens</i>		Britaña Nueva	Calabaza, cucurbitas
<i>Bactrocera depressa</i>		Japón, Taiwan	Calabaza, cucurbitas
<i>Bactrocera distincta</i>		Samoa Americana y Occidental, Fiji, Tonga	Fruta de pan, estrella-manzana
<i>Bactrocera diversa</i>		China, India, Sri Lanka, Tailandia	Calabazas, cucurbitas

Cuadro I-2, continúa.

Nombre Científico	Nombre Común	Campos Representativos	Hospederos Principales
<i>Bactrocera dorsalis</i>	Mosca de la fruta Oriental	Guam, Hawai, Bhutan, China, India, Myanmar, Tailandia	Manzana, mango, pera, durazno, banana, papaya, tomate, cítricos frutas tropicales
<i>Bactrocera facialis</i>		Tonga	Aguacate, cítricos mango, duraznos, pepino, tomate, fruta tropical
<i>Bactrocera frauenfeldi</i>		Queensland, Área de Nueva Guinea, Pacífico del Sur	Guava, almendra tropical, mango
<i>Bactrocera jarvisi</i>		Australia	Guava, mango, pera, melocotón, papaya, cítricos, banana
<i>Bactrocera kirki</i>		Pacífico del Sur	Cítricos, mango, durazno, piña, pimientones, fruta tropical
<i>Bactrocera latifrons</i>	Mosca de la fruta	China, India, Laos, Malaysia, Paquistán, Sri Lanka, Taiwan, Tailandia	Cosechas solanaceous, berenjena, tomate
<i>Bactrocera melanota</i>		Cook Islands	Cítricos, mango, guava
<i>Bactrocera minax</i>	Mosca de la fruta China	Bhutan, China, India	Cítricos
<i>Bactrocera musae</i>	Mosca de la fruta de la banana	Australia, Área de Nueva Guinea	Banana, guava común
<i>Bactrocera neohumeralis</i>		Australia, Papua Nueva Guinea	Manzana, cítricos, mango, durazno, frambuesa, ciruela, tomate, fruta tropical
<i>Bactrocera occipitalis</i>		Filipinas	Mango
<i>Bactrocera oleae</i>	Mosca de la fruta del olivo	Africa Mediterránea	Oliva
<i>Bactrocera papayae</i>		Tailandia, Malaysia, Indonesia, Singapur	Guava, mango, cítricos, caimito
<i>Bactrocera passiflorae</i>	Mosca de la fruta de Fijian	Fiji, Niue Island, Tonga	Aguacate, cacao, cítricos, mango, papaya
<i>Bactrocera philippiensis</i>		Filipinas	Papaya, mango, otras frutas tropicales
<i>Bactrocera psidi</i>		Nueva Caledonia	Cítricos, guava común, mango
<i>Bactrocera pyrifoliae</i>		Tailandia del Norte	Guava, durazno
<i>Bactrocera tau</i>		Asia Occidental	Cucurbitas

Cuadro I-2, continúa.

Nombre Científico	Nombre Común	Campos Representativos	Hospederos Principales
<i>Bactrocera trivialis</i>		Torres Strait Islands, Indonesia, Papua Nueva Guinea	Common guava, durazno, pepino, cítricos
<i>Bactrocera tryoni</i>	Mosca de la fruta Queensland	Australia	Manzana, aguacate, berries, grape, cítricos, papaya, durazno, pera, piniento, tomate, fruta tropical
<i>Bactrocera tsuneonis</i>	Mosca de la fruta Japonesa	China, Japón	Cítricos
<i>Bactrocera tuberculata</i>		Myanmar, Tailandia, Vietnam	Durazno, mango
<i>Bactrocera umbrosa</i>		Área de Nueva Guinea, Asia Occidental, Pacífico del Sur	Fruta de pan
<i>Bactrocera xanthodes</i>		Pacífico del Sur	Pepinos, papaya, piña, tomate, sandía, guava común
<i>Bactrocera zonata</i>	Mosca de la fruta del durazno	India, Indonesia, Laos, Sri Lanka, Tailandia, Vietnam	Ddurazno, manzana, papaya, cítricos, guava común
<b>Ceratitidis spp.</b>			
<i>Ceratitidis anonae</i>		Africa	Mango, café, almendra tropical, aguacate, guava
<i>Ceratitidis capitata</i>	Moscamed	Africa, Australia, Europa Mediterráneo, Oriente Medio, Central y Sudamérica, Hawai	Frutas y nueces tropicales y temperadas
<i>Ceratitidis catoarii</i>	Mosca de la fruta Mascarene	Mauritius, Reunion, Seychelles	Aguacate, pepino, mango, durazno, tomate, otras frutas tropicales
<i>Ceratitidis colae</i>		Cameroun, Ghana, Cote d'Ivoire, Nigeria, Sierra Leone, Zaire	Cacao
<i>Ceratitidis cosyra</i>	Mosca de la fruta del mango, mosca de la fruta marula, mosca marula	Africa	Mango, naranja agria, guava, aguacate, durazno
<i>Ceratitidis malgassa</i>	Mosca de la fruta Madagascan	Madagascar	Cítricos, guava común
<i>Ceratitidis pedestris</i>	Mosca de la fruta "Strychnos"	Angola, Africa del Sur, Zambia, Zimbabwe	Tomate
<i>Ceratitidis punctata</i>		Africa	Cacao, frutas tropicales

Cuadro 1-2, continúa.

Nombre Científico	Nombre Común	Campos Representativos	Hospederos Principales
<i>Ceratitis quinaria</i>	Mosca de la fruta de cinco manchas, mosca de la fruta, Rhodesian, mosca de la fruta de Zimbabwean	Africa, Yemen	Albaricoque, cítricos, guava, durazno
<i>Ceratitis rosa</i>	Mosca de la fruta natal, mosca natal	Africa	Manzana, guava común, pera, papaya, mango, durazno, cítricos, uvas
<i>Ceratitis rubivora</i>	Mosca de la fruta zarzamora	Cameroun, Kenya, Malawi, Africa, Uganda, Zimbabwe	Rubus spp.
<b>Dacus spp.</b>			
<i>Dacus axanus</i>		Australia, Área de Nueva Guinea	Cucurbitas
<i>Dacus bivittatus</i>	Mosca de la calabaza, mosca calabaza, mosca de la calabaza de dos manchas	Africa Central y del Sur	Melones, pepinos, calabazas
<i>Dacus ciliatus</i>	Mosca de la fruta de Etiopía, mosca de la calabaza mas chica, mosca cucurbita	Africa, Oriente Medio, océano Índico, Asia Occidental	Melones, pepinos, calabaza
<i>Dacus demmerezi</i>		Madagascar, Mauritius, Reunion	Pepinos, calabaza, sandía
<i>Dacus frontalis</i>		Africa, Cape Verde Islands, Saudi Arabia, Yemen, Arab Republic	Pepinos, calabaza, melones
<i>Dacus lownsburyii</i>		Angola, Africa del Sur, Zimbabwe	Cucurbitas
<i>Dacus punctatifrons</i>		Africa Central y del Sur	Cucurbitas
<i>Dacus smiroides</i>		Brunei, Indonesia, Malaysia	Cucurbitas
<i>Dacus solomonensis</i>		Área de Nueva Guinea	Pepinos, calabazas
<i>Dacus telfaireae</i>		Kenya, Malawi, Tanzania, Zimbabwe	Cucurbitas
<i>Dacus vertebratus</i>	Mosca de la calabaza, mosca del melón	Africa, Madagascar, Saudi Arabia, Yemen, Arab Republic	Melones, pepinos, calabazas
<b>Rhagoletis spp.</b>			
<i>Rhagoletis cerasi</i>	Mosca de la fruta del cerezo Europeo	Europa	Cerezos
<i>Rhagoletis conversa</i>		Chile	Cosechas solanaceous

Cuadro I-2, continúa.

Nombre Científico	Nombre Común	Campos Representativos	Hospederos Principales
<i>Rhagoletis lycopersella</i>		Peru	Tomate
<i>Rhagoletis nova</i>		Chile	Pepino
<i>Rhagoletis pomonella</i>	Mosca gusano de la manzana	Este y Oeste de los EE.UU.	Manzana, cerezo agrio, durazno
<i>Rhagoletis tomatitis</i>		Chile, S Perú	Tomate
<b>Toxotrypana sp.</b>			
<i>Toxotrypana curvicauda</i>	Mosca de la fruta de la papaya	Costa Rica, Guatemala, Mexico, Panama, Brasil, Columbia, Indias Occidentales	Papaya

Esta lista está basada en información disponible actual y no identifica a todas las especies de la mosca de la fruta presentes o de preocupación para los EE.UU. Decisiones reglamentarias para un producto específico será basada en un análisis de riesgo completa que considera á al producto y al hospedero (especies y variedad), plaga conocida y su distribución, origen del material hospedero y todos los otros factores que afectan el riesgo.

## D. Análisis del Programa y Revisión del Sitio Específico

Esta DIA es un análisis amplio de las alternativas de los programas de la mosca de la fruta que colectivamente forman el Programa Cooperativo de Control de la Mosca de la Fruta. Se concentra en los métodos de control del programa y en las consecuencias potenciales al ambiente, y no tiene la intención de hacer las veces de un compendio enciclopédico de información acerca de los programas de la mosca de la fruta. En vez, provee información de los programas en forma general e incorpora por referencia información detallada que puede ser encontrada en documentos como "El Programa Cooperativo de Erradicación de la Mosca de la Fruta Oriental, Declaración Final de Impacto Ambiental-1993," Evaluación Ambiental, Programa Reglamentario de la Mosca de la Fruta Oriental, Noviembre 1991."

Además de proveer información amplia en general, la DIA también incluye los procedimientos específicos los cuales APHIS seguirá antes de la implementación del programa, para asegurar que las características de sitio específico de las áreas del programa se tomen en consideración. Por ejemplo, antes de implementar un programa, APHIS considerará las características de sitio específico como: (1) aspectos únicos y sensitivos de las áreas del programa propuesto; (2) documentación ambiental aplicable, incluyendo la DIA del programa; y (3) desarrollos nuevos que son aplicables concernientes a las ciencias ambientales o tecnologías de control. En lo más posible, cuando se preparan revisiones ambientales de

sitio específico Federales y Estatales por separado, ellos serán coordinados. La revisión de sitio específico de las áreas del programa considerará cosas tales como: modelos únicos de uso de la tierra (incluyendo cosechas agrícolas), áreas únicas o sensitivas, cuerpos de agua y sus salidas, especies amenazadas o en peligro, densidad de la población humana, factores culturales, y asuntos de salud únicos a los humanos (tales como personas pobres sin casas, personas con condiciones especiales de salud, o grupos étnicos que requieran procedimientos de notificación especiales). APHIS revisará la documentación ambiental existente, incluyendo la DIA, los análisis de riesgo, las evaluaciones biológicas, los procedimientos del programa y las medidas de protección que son apropiadas. También, después de la publicación de la DIA, APHIS considerará desarrollos nuevos en las ciencias ambientales (descubrimientos nuevos o requisitos relacionados con el potencial riesgo a los humanos o a otras especies no objeto) y en tecnologías de control operacionales y científicamente probadas (nuevas, más eficaces, y controles ambientalmente más seguros).

La revisión de sitio específico será apropiado, basado en circunstancias, asuntos y tiempo de necesidad para el programa. Generalmente, la evaluación de sitio específico preparado por un programa será adecuado para analizar y dar a conocer información nueva e importante relativa a una área particular del programa. En casos donde hay cambios mayores aparentes, un anexo o suplemento a la DIA o una declaración de sitio específico están incluidos de la DIA (ver el anexo B).



Figura 1-3. La trampa Jackson hecha de cartón se usa para detectar y delimitar infestaciones de la mosca de la fruta. (Foto crédito USDA, APHIS)

## II. Propósito y Necesidad

El Servicio de Inspección de Sanidad Agropecuaria (APHIS) del Departamento de Agricultura de los EE.UU. es una Agencia que lleva la iniciativa con la cooperación de otras organizaciones Federales y Estatales (vea la lista en el cuadro I-1), en evaluar los efectos potenciales a medio ambiente de un amplio programa cooperativo para el control de varias especies de la mosca de la fruta que podrían ser introducidas a áreas de los EE.UU. Este programa es necesario porque el potencial destructivo de estas plagas exóticas y por la grave amenaza que esta plaga representa a la agricultura de los EE.UU. agriculture. Para ver la lista de las especies de las moscas de la fruta, sus campos representativos y sus hospederos principales, vea el cuadro I-2.



Figura II-1. Fruta cítrica que muestra las características dañinas de una larva de la mosca de la fruta que se está alimentando de la fruta. (Foto crédito USDA, APHIS)

La autoridad de APHIS para cooperar en este programa se basa en la Acta Organica (Código 7 de los EE.UU. 147a), la cual autoriza al Secretario de Agricultura a llevar a cabo trabajos para erradicar plagas de insectos, y la Acta de Plagas Federales de Planta (Código 7 de los EE.UU. 150dd), la cual autoriza al Secretario de Agricultura a usar medidas de emergencia para prevenir la diseminación de plagas de plantas nuevas o no conocidas como distribuidas ampliamente a través de los EE.UU.

APHIS y sus cooperadores han respondido a introducciones de especies de plagas invasoras varias veces en el pasado uniendo recursos para excluir, detectar y erradicar plagas dañinas de la mosca de la fruta. Muchos de estos programas han usado estrategias o métodos comunes,

aunque las diferencias en las especies y las características especiales de cada sitio han hecho imposible usar las mismas estrategias y métodos para todas las especies de la mosca de la fruta.

Esta declaración de impacto ambiental (DIA) analiza en forma amplia las consecuencias potenciales al medio ambiente y los métodos de exclusión, detección, y control (erradicación y supresión) de especies exóticas especificadas de la mosca de la fruta. Esta declaración evalúa, en una manera programática, un solo programa que ahora integra los componentes de un programa que existió una vez (y que fue analizada antes) como programas separados de erradicación de la mosca de la fruta. Este DIA se enfoca en particular, en las estrategias para reducir el riesgo en tales programas. Examina tecnologías previamente disponibles y nuevas que pueden ser usadas contra la plaga de la mosca de la fruta, y también considera los impactos potenciales al medio ambiente del no tomar ninguna acción. Este DIA no es un documento de decisión, pero si será usado en conjunto con otros materiales pertinentes para planificar acciones y hacer decisiones. Esto cumple con la necesidad de informar a las personas que hacen las decisiones y al público en general de los impactos potenciales al medio ambiente y las alternativas razonables las cuales podrían evitar o minimizar impactos adversos o mejorar la calidad del medio ambiente humano.

### **III. Alternativas**

#### **A. Introducción**

En esta declaración de impacto ambiental (DIA), el Servicio de Inspección de Sanidad Agropecuaria (APHIS, siglas en inglés) y sus cooperadores analizaron un número de alternativas así como sus componentes relacionados. Las alternativas analizadas fueron de esfera de acción amplia, reflejando la necesidad en general de que el objetivo de un programa pueda acomodar respuestas de emergencia para cualquier número grande de especies dañinas de la mosca de la fruta. Aunque nuestros análisis previos de los programas de la Moscamed requerían que se escogieran alternativas de supresión o erradicación, un número de factores (como por ejemplo: el amplio número de especies de la mosca de la fruta consideradas en la DIA, el potencial variado de daño de las diferentes especies, y las características de los brotes futuros) hacen muy posible que APHIS y sus cooperadores se involucren en ambos programas de supresión y erradicación para las moscas de la fruta en el futuro.

Las alternativas para los programas de la mosca de la fruta han sido detallados de manera que facilitan la identificación de asuntos y las selecciones que se tienen que hacer—especialmente las selecciones que envuelven la inclusión o la exclusión de componentes de plaguicidas químicos. Por consiguiente, las alternativas consideradas en este DIA incluyen (1) la no acción, (2) un programa no químico, y (3) un programa integrado (la alternativa preferida). Las alternativas y sus componentes asociados son razonables, pero varían en respecto a su practicalidad o posibilidad basado en las perspectivas ambientales, científicas, reglamentarias, económicas y logísticas. Pueden variar considerablemente con respecto a su eficacia y capacidad para lograr los objetivos del programa e inmediata aplicabilidad en los programas de larga escala. Vea el cuadro III-1 para un resumen de la lista de las alternativas y de sus componentes.

#### **B. Alternativas Evaluadas**

Los análisis han determinado que para cada una de las alternativas hay potencialmente consecuencias ambientales, incluyendo la alternativa de no acción. Las consecuencias ambientales resultarían de las actividades del programa y de su capacidad de excluir, detectar, proteger y de controlar a las moscas de la fruta. La inhabilidad de prevenir o controlar infestaciones grandes resultaría en un riesgo al ambiente, a nuestros productos agrícolas y a nuestra economía. Las consecuencias ambientales pueden también resultar del uso de métodos de control del

**Cuadro III-1. Métodos Componentes de las Alternativas**

	<u>No Acción</u>	<u>No Químicos</u>	<u>Integrada</u>
<b>Exclusión</b>			
Cuarentenas			
Cooperación Federal/Estatal		X	X
Inspección			
Equipos de Inspección		X	X
Tecnología de rayos X		X	X
Equipos de Caninos		X	X
Computadora para Investig.		X	X
<b>Detección y Prevención</b>			
Detección			
Detección en Trampas		X	X
Delimitación de Trampas		X	X
Prevención			
Estudios de las Entradas		X	X
Iniciativas de Prevención		X	X
Técnica del Insecto Estéril		X	X
<b>Control</b>			
Métodos No Químicos de Control			
Técnica del Insecto Estéril		X	X
Control Físico		X	X
Control Cultural		X	X
Control Biológico*			
Control Biotecnológico*			
Tratamiento al Frío		X	X
Tratamiento de Irradiación		X	X
Tratamiento al Vapor Caliente		X	X
Métodos de Control Químicos			
Cebo Aplicado Dese el Aire			X
Cebo Aplicado por Tierra			X
Tratamientos de Tierra			X
Fumigantes			X
Trampeo en Masa		X	X
Aparatos de Plaguicidas			X

\*Métodos en desarrollo; no aprobados para ser usados.

programa y del no programa contra las moscas de la fruta (especialmente los métodos de control químicos). Las consecuencias ambientales de los programas futuros de la mosca de la fruta generalmente pueden ser pronosticados, pero no se pueden pronosticar con absoluta confianza o ser cuantificados a causa de las incertidumbres concernientes a las áreas, la extensión de las infestaciones, la disponibilidad futura de los métodos de control, y la implementación de varios métodos mitigantes.

Las consecuencias relativas ambientales para cada alternativa (ver cuadro III-2, Alternativas Evaluadas) se determinaron haciendo análisis individuales de sus componentes (subjetivamente para los componentes no químicos, cualitativamente y cuantitativamente para los componentes químicos). La escala de consecuencias potenciales se muestran a continuación en el cuadro III-2.

**Cuadro III-2. Alternativas Evaluadas**

	Consecuencias Relativas (Ver Escala Abajo)		
	<u>No Acción</u>	<u>No Químicos</u>	<u>Integrada</u>
<b>Exclusión</b>			
Cuarentenas			
Cooperación Federal/Estatal	N/A	1	1
Inspección			
Equipos de Inspección	N/A	1	1
Tecnología de rayos X	N/A	1	1
Equipos de Caninos	N/A	1	1
Computadora para Investig.	N/A	0	0
<b>Detección y Prevención</b>			
Detección			
Detección en Trampas	N/A	1	1
Delimitación de Trampas	N/A	1	1
Prevención			
Estudios de las Entradas	N/A	0	0
Iniciativas de Prevención	N/A	1	1
Técnica del Insecto Estéril	N/A	1	1
<b>Control</b>			
Métodos no Químicos de Control			
Técnica del Insecto Estéril	N/A	1	1
Control Físico	N/A	1	1
Control Cultural	N/A	1	1
Control Biológico	N/A	U	U
Control Biotecnológico	N/A	U	U
Tratamiento al Frío	N/A	1	1
Tratamiento de Irradiación	N/A	1	1
Tratamiento al Vapor Caliente	N/A	1	1
Métodos de Control Químicos			
Cebo Aplicado Dese el Aire	N/A	N/A	2
Cebo Aplicado por Tierra	N/A	N/A	1
Tratamientos de Tierra	N/A	N/A	2
Fumigantes	N/A	N/A	1
Trampeo en Masa	N/A	1	1
Aparatos de Plaguicidas	N/A	N/A	1
<b>Evaluación en Resumen</b>	<b>2*</b>	<b>2*</b>	<b>2</b>

\* Las evaluaciones en resumen para las alternativas no acción y no químicos están basadas en el uso no anticipado y no programado de plaguicidas.

**Escala:**

- 0 = Ninguna No hay consecuencias ambientales anticipadas.
- 1 = Mínimo Las consecuencias ambientales son mínimas o menores; se basa esta determinación en los efectos inherentes inicialmente bajos o en la reducción de efectos a niveles mínimos por medio de procedimientos operacionales estándares del programa.
- 2 = Más alto Más alto potencial relativo para las consecuencias ambientales que en la categoría de arriba; capaz de ser reducido a niveles mínimos a través de una aplicación de procedimientos operacionales estándares del programa, medidas mitigantes, y/o medidas de protección de sitio específico.

N/A= No Aplicable La acción Federal no es parte de esta alternativa.

U = No Conocido No se conoce el potencial de consecuencias ambientales; la tecnología de control puede estar en una etapa temprana de desarrollo, no se conocen detalles acerca de las consecuencias potenciales al ambiente, o se requieren más información detallada acerca de los métodos y modelos de uso.

## C. Alternativas en Detalle

### 1. No Acción

La alternativa de no acción se caracterizaría por la falta de cooperación de APHIS para controlar (suprimir, erradicar, o de otra manera administrar) los brotes de plagas invasoras extranjeras de la mosca de la fruta. Cualquier esfuerzo de control sería la responsabilidad del Estado o del gobierno local, grupos de agricultores o productores, o ciudadanos individuales. No hay forma de pronosticar si alguno de estos grupos tendría los recursos o la autoridad para tomar las acciones requeridas para excluir o controlar plagas extranjeras de la mosca de la fruta.

El resultado más probable de la alternativa de no acción sería que muchas especies exóticas de las moscas de la fruta estarían posibilitadas a establecerse permanentemente y diseminarse en ciertas áreas dentro de los EE.UU. Eventualmente se diseminarían a otras áreas de los EE.UU. teniendo hospederos y clima adecuados. Esto resultaría en la amplia destrucción de cosechas alimenticias comerciales y de los productos crecidos en huertas privadas. A causa de la amenaza que estas plagas constituyen a los sistemas agrícolas de países extranjeros, ciertos países limitarían o prohibirían la entrada de productos hospederos de los EE.UU. Por consiguiente, eliminando muchos de los actuales (y potencialmente futuros) mercados de exportación estadounidenses.

Sin la ayuda del gobierno para controlar las plagas exóticas de la mosca de la fruta, y las pérdidas y daños a las cosechas privadas y comerciales, haría que hallan esfuerzos independientes de control. Sin los recursos o capacidad para usar técnicas sofisticadas de un programa, tales como la detección con trapeo la técnica de la mosca estéril y los controles reglamentarios, es de esperar que los agricultores y los dueños de tierras confiarían principalmente en los plaguicidas químicos. Estos esfuerzos podrían resultar en el continuado y creciente uso de plaguicidas, sin coordinación y con menos control.

La gravedad de las consecuencias ambientales en la salud humana, en las especies no objeto, y en el ambiente físico dependería del área de aplicación y de las características del plaguicida usado. Es posible que las personas que viven en el área no estén enterados de los horarios ni de las áreas de aplicación y por consiguiente no tomen las precauciones necesarias para evitar exposición. La exposición del público a varios plaguicidas usados comercial y privadamente en diferentes grados de aplicación pueden presentar un riesgo mayor de efectos sinérgicos o cumulativos a causa de la interacción con los plaguicidas. En general, el potencial de consecuencias al ambiente a causa de la no acción podría esperarse que sobrepasen aquellos que resultarían de un programa cooperativo de control que usaría plaguicidas aprobados por el programa



Figura III-1. Los perros detectores están entrenados a encontrar contrabando de fruta en los puertos aéreos, marítimos y en las estaciones de entrada en la frontera. (Foto crédito USDA, APHIS)

de acuerdo a las estrategias para reducir el riesgo de APHIS (ver capítulo VI).

## 2. Programa No Químico

APHIS podría participar en un programa no químico (uno que use solamente medidas de control no químicas) para suprimir (reducir las poblaciones a niveles que no afecten a la economía), erradicar (eliminar a una plaga de una área) o de otra manera manejar las plagas de la mosca de la fruta. Bajo esta alternativa, APHIS y sus cooperadores necesitarían revisar toda la información disponible acerca de las especies de la mosca de la fruta e sus incidentes, determinar el objetivo mas apropiado y seleccionar un curso de acción que use solo componentes no químicos como se describen en detalle en este capítulo. El potencial de éxito de un programa (manejo) de supresión dependerá de factores tales como (1) la distancia de la infestación del lugar donde la plaga se radica, (2) la disponibilidad (o no disponibilidad) de hospederos durante la estación de crecimiento, (3) la disponibilidad de un protocolo reglamentario eficaz (para contener la infestación mientras que el comercio todavía lo permita). La preferencia de APHIS de componentes no químicos del programa para un programa individual dependería de circunstancias del sitio específico, de la biología, y la vulnerabilidad de las especies de la plaga, y de los recursos que se podrían traer para aguantar el problema.

El involucrimiento de APHIS en un programa no químico dependería del un número de factores, incluyendo la disponibilidad de una tecnología de control, la naturaleza de la infestación, las capacidades tecnológicas y logísticas de los cooperadores Estatales, y la disponibilidad de recursos. (APHIS obtiene muchos de sus recursos para los programas de erradicación de emergencia a través de los fondos de emergencia, los fondos para actividades de prevención, y programas de supresión podrían llegar a ser muy limitados). Los esfuerzos reglamentarios serían mantenidos, se animaría y se requeriría de los grupos de agricultores e individuos que cumplan con los reglamentos designados para reducir la diseminación potencial de las especies de plagas.

El papel exacto de APHIS y su empleo de recursos para la implementación de un programa no químico dependería de la naturaleza del brote. Los programas de control de APHIS caen bajo el Acta Federal de Plagas de Plantas (Código 7 de los EE.UU. (U.S.C.) 150), el cual tiene provisiones para la destrucción o desecho de cualquier plaga exótica de plantas que presenta una amenaza a la agricultura de los EE.UU. APHIS y sus cooperadores prefieren erradicar los brotes de la plaga exótica de la mosca de la fruta mientras que esta no sea muy grande y por consiguiente así reducir el riesgo de la diseminación y de los graves impactos a la agricultura y al medio ambiente. Sin embargo, APHIS actualmente coopera en un programa de supresión de la mosca de la fruta Mejicana en el Valle Bajo del Río Grande de Texas. (La mosca de la fruta Mejicana se encuentra en una área amplia de México y también en el Valle Bajo del Río Grande). Este programa es predominantemente un programa de supresión no químico que usa la técnica del insecto estéril, pero incluye algunos reglamentos químicos para los tratamientos de los productos.

En la mayoría de otros casos, aunque se esperaría que las consecuencias ambientales directas de un programa no químico serían mínimas, es de esperar que las consecuencias ambientales indirectas serían sustanciales. El resultado probable de la implementación de un programa no químico sería similar al de no acción: sin métodos efectivos de control químicos, muchas especies exóticas de la mosca de la fruta podrían llegar a establecerse permanentemente y ampliar su territorio dentro de los EE.UU. Otros países limitarían o prohibirían la entrada de productos hospederos de los EE.UU. Se podría esperar que los agricultores y los dueños de tierras usen grandes cantidades de cualquier plaguicidas disponible para el control de las plagas de la mosca de la fruta con aumentadas consecuencias al ambiente.

Como en la no acción, la severidad de las consecuencias ambientales a la salud humana, a las especies no objeto y al ambiente físico dependería de los resultados del uso no gubernamental de plaguicidas y de las características de esos plaguicidas. El público no estaría informado de los horarios ni de las áreas de aplicación, y por consiguiente no podrían

tomar precauciones para evitar exposición. La exposición del público a los varios plaguicidas usados privada y comercialmente a diferentes cantidades de aplicación presentaría en un riesgo aumentado de efectos cumulativos o sinérgicos por la interacción de los plaguicidas. Por último, se supondría que el potencial de consecuencias ambientales de un programa no químico serían menor que el de un programa de no acción (a causa del efecto de programas cooperativos los cuales ayudarían a mitigar los impactos de la plaga), pero mayor que el de un programa integrado y propiamente controlado (por la capacidad que tiene un programa integrado de responsablemente responder rápidamente y más eficazmente a brotes de plagas).

### **3. Programa Integrado (Alternativa Preferida)**

Un programa integrado se caracterizaría por los esfuerzos cooperativos integrados para controlar (suprimir, erradicar, o de otra manera manejar) las plagas invasoras exóticas de la mosca de la fruta. Utilizaría principios del manejo integrado de plagas (MIP), definido por Consejo de Calidad Ambiental en 1972 como “. . . la selección, integración, e implementación de las actividades para controlar una plaga en base a las consecuencias pronosticadas económicas, ecológicas y sociológicas” (CEQ, 1972).

Tal programa usaría (sólo o en combinación) componentes de exclusión, detección, y prevención, y control (químicos y no químicos). La selección de estos componentes tomaría en consideración varios factores, incluyendo el factor económico (el costo y la eficacia del costo de varios métodos en ambos largo y corto términos), el factor ecológico (el impacto en organismos no objeto y en el medio ambiente) y el factor sociológico (la aceptabilidad de varios métodos de control integrado para los cooperadores, o los efectos potenciales en el uso de la tierra).

En un programa integrado, los administradores del programa variarían su uso de métodos de control para proteger a la salud humana, a las especies no objeto (incluyendo especies amenazadas o en peligro), a las áreas sensitivas, y a otros componentes del ambiente dentro del área potencial del programa. Ellos también utilizarían medidas específicas de protección y/o métodos de mitigación en combinación con su selección de métodos de control, para maximizar la eficacia y minimizar el riesgo ambiental. Si los efectos potenciales al medio ambiente de los componentes del programa han sido analizados y se han empleado las medidas necesarias de protección, el administrador del programa puede dar flexibilidad máxima para la selección de métodos de control que se ajusten a la situación.

Para un programa integrado, la variedad de las consecuencias ambientales para la salud humana, las especies no objeto, y al ambiente físico dependería de los métodos de control usados. Sin embargo, los

programas integrados (especialmente los programas de erradicación), bajo la dirección responsable de un programa, los cuales usan plaguicidas químicos como tácticas de control se espera que tengan menos impactos adversos que con la no acción o con los programas no químicos los cuales se supone que resulten en un aumento del uso privado de plaguicidas (a medida que la plaga se disemina). La erradicación tiene un punto final; el uso privado no tiene un punto final y resultaría en el uso de plaguicidas en cantidades más grandes a largo tiempo. Además, las medidas de protección, los métodos de mitigación y las actividades de información pública bajo un programa integrado manejado por el gobierno se esperaría que reduzca la severidad de las consecuencias adversas al medio ambiente. Por ejemplo, se le informaría al público de los horarios y de las áreas de aplicación, por consiguiente el público podría tomar precauciones para minimizar y/o evitar la exposición.

## **D. Componentes de Control Evaluados**

Los métodos de control examinados dentro de la DIA varían grandemente con respecto a las consecuencias potenciales al medio ambiente. Los métodos no químicos, usados exclusivamente, tienen relativamente impactos directos mínimos al medio ambiente, pero relativamente tienen impactos indirectos severos al medio ambiente (basada en la falta pronosticada de establecer control y el resultante uso de plaguicidas sin ninguna coordinación). Los métodos químicos tienen relativamente mayores impactos directos al medio ambiente, pero a causa de la forma en que se espera que se usen, sus impactos indirectos netos son menos severos. De la evaluación de riesgo y de las evaluaciones subjetivas hechas por esta DIA, se desarrollaron una amplia categorización de los efectos potenciales ambientales (vea cuadro III-3 en la próxima página).

## **E. Componentes de Control en Detalle**

### **1. Métodos de Control No Químicos**

#### **a. La Técnica del Insecto Estéril**

La técnica del insecto estéril (TIE) envuelve la suelta o liberación de moscas de la fruta esterilizadas en áreas infestadas donde estas moscas puedan aparear con las moscas de la fruta feroces, produciendo solamente huevos infértiles. TIE ha sido usada con éxito y/o desarrollada como un método de control para la Moscamed, para la mosca de la fruta Mejicana, la mosca de la fruta del Caribe y para la mosca del melón. TIE puede ser usada como un componente de una estrategia de detección y prevención general, o también puede ser usada como un componente de los programas de erradicación y supresión. En práctica, si se sueltan

**Cuadro III-3. Métodos de Control Evaluados**

<b>Consecuencias Potenciales</b> 0 = Ninguna 1 = Mínima 2 = Mayor U = Desconocido
---

Ambiente Físico  
 Salud y Seguridad Humana  
 Recursos Biológicos  
 Efectos Cumulativos  
 Efectos Ambientales Inevitables

<b>Métodos No Químicos de Control</b>	1	1	1	1	1
La Técnica del Insecto Estéril	1	1	1		
Control Físico	1	1	1		
Control Cultural	1	0	1		
Control Biológico	U	U	U		
Control Biotecnológico	U	U	U		
Tratamiento al Frío	1	1	1		
Tratamiento de Irradiación	1	1	1		
Tratamiento de Vapor Caliente	1	1	1		
<b>Métodos Químicos de Control</b>	1	2	2	2	2
<b>Cebo Aplicado Desde el Aire</b>					
Cebo de Malatión Desde el Aire	1	1	2		
Cebo SureDye* Desde el Aire	1	1	2		
<b>Cebo Aplicado por Tierra</b>					
Cebo de Malatión por Tierra	1	1	1		
Cebo SureDye* por Tierra	1	1	1		
<b>Tratamientos de la Tierra</b>					
Clorpirifos	1	2	2		
Diazinon	1	1	2		
Fention	1	2	2		
<b>Fumigantes</b>					
Bromuro de Metilo	U	1	1		
Trampeo en Masa	1	0	1		

\*No aprobado y etiquetado en este momento; está pasando por pruebas.



Figura III-2. Se liberan Moscameds estériles desde la parte de atrás de un camión en una vecindad suburbana. (Foto crédito USDA, APHIS)

insectos estériles a menudo y en cantidades suficientes, la población feral va a bajar y eventualmente va a ser erradicada. Se ha probado que TIE es afectiva contra las poblaciones de bajo nivel de la Moscamed y de la Moscamex donde es posible lograr proporciones de excesos altos. Los rocíos de cebos químicos tales como el malatión se consideran necesarios para eliminar a las moscas hembras de la fruta que están preñadas y para reducir la densidad de las poblaciones a un nivel bajo antes de que la TIE sea usada. Aumentando la proporción de las moscas ferales machos de la fruta mejora la eficacia de la técnica. (Esa proporción es expresada en términos del número de machos estériles, aunque la suelta de estériles incluye hembras estériles las cuales pueden contribuir al éxito de la técnica.) Usado en programas integrados, la TIE también puede ser continuamente eficaz en adultos que emergen de la tierra y donde antes no fueron afectados por rocíos de los cebos químicos.

Las moscas estériles de la fruta se producen en condiciones sanitarias de laboratorio. En alguna etapa de su ciclo de vida, generalmente en la etapa de pupa, las moscas de la fruta están sujetas a quemosterilentes o son irradiadas con rayos gama para hacerlas estériles. Los insectos estériles son puestos en cajas o contenedores para luego ser embarcados y liberados en el medio ambiente desde el aire (por medio de una avioneta o helicóptero) o por tierra (usando vehículos). Generalmente, APHIS no permite la producción de moscas específicas de la fruta dentro de áreas que no son reguladas por las mismas especies de plagas. Las

Moscameds estériles se producen en laboratorios de producción en Waimanolo, Hawai; Honolulu, Hawai; San Miguel Petapa, Guatemala; y Metapa de Dominguez, México. Las moscas de la fruta estériles Mejicanas son producidas en un laboratorio en Misión, Texas.

Los laboratorios de insectos estériles siguen instrucciones de seguridad en todas las etapas de producción del insecto estéril. El equipo de irradiación es inspeccionado regularmente y no se han encontrado problemas asociados con su uso. Los insectos no son radioactivos y no presentan ningún riesgo al medio ambiente.

TIE puede ser un método de control muy efectivo. En combinación con aplicaciones de rocío de cebo de malatión cuidadosamente coordinadas, la TIE ha sido una táctica principal usada en la mayoría de erradicaciones de la Moscamed que han tenido éxito últimamente. Sin embargo, se usó exclusivamente la TIE para erradicar a la Moscamed en el condado de Santa Clara, California, en el otoño de 1980. En este caso, no tuvo éxito el poner la confianza sólo en TIE porque la población feral era muy alta y no se pudo mantener la proporción que se necesita de moscas estériles contra las moscas de la fruta ferales. Como resultado, la población de la Moscamed y la área infestada se expandió necesitando que se usen métodos alternativos de control sobre una área más grande, incluyendo aplicaciones aéreas de cebo de malatión.

## **b. Control Físico**

El control físico envuelve el tomar actividades físicas para eliminar hospederos o productos que hospedan a la mosca de la fruta. El cortar la fruta y eliminar al hospedero son dos métodos principales de control físico. Se corta la fruta para encontrar larvas de la mosca de la fruta dentro de la fruta. La eliminación física de los hospederos de la mosca de la fruta, cuando es posible y apropiado, puede que sea especialmente beneficioso en la eliminación de infestaciones pequeñas y aisladas.

Típicamente, cuando los programas de la Moscamed determinan que una propiedad está infestada después de obtener resultados del trapeo y haber cortado las frutas, todas las frutas hospederas en la propiedad y de las propiedades inmediatamente vecinas se cortan rápidamente y se desechan de acuerdo a los protocolos de APHIS. Cuando la fruta se saca, solamente se saca el actual material hospedero (la fruta), causando efectos muy pequeños o no perjudiciales a la salud de la planta. El área donde normalmente se saca toda la fruta hospedera incluyen todas las propiedades situadas dentro de los 200 metros (656 pies) donde se ha confirmado la presencia de la larva. La fruta hospedera puede ser

destruida por entierro o incineración, o una combinación de ambos métodos en un sitio o campo aprobado donde se desecha basura.

Los aspectos legales y logísticos de coleccionar y desechar la fruta son un obstáculo para su uso operacional. Por ejemplo, el tamaño del área infestada y su habilidad de ganar acceso a las propiedades residenciales puede limitar la eficacia del método.



Figura III-3. Se usa a menudo la trampa Steiner (hecha de plástico) para monitorear la eficacia de la técnica del insecto estéril. (Foto crédito USDA, APHIS)

Sin embargo, el cortar la fruta extensamente puede tener una desventaja. En el Programa de la Moscamed de California en 1980-81, muchos expertos dijeron que el haber cortado extensamente la fruta puede haber estimulado la diseminación de moscas hembras preñadas, haciendo la erradicación más difícil.

Aunque la meta de eliminar al hospedero es la misma que la de cortar la fruta, los efectos de estos métodos difieren sustancialmente. En un escenario moderado, la eliminación del hospedero puede significar que se tengan que sacar solo unas cuantas plantas del medio ambiente urbano. En un escenario más extremo, la eliminación del hospedero podría envolver la destrucción de numerosas plantas hospederas silvestres (especies nativas o exóticas escapadas). Esto podría resultar en efectos potencialmente adversos a causa de la sacada o la destrucción de plantas enteras (especialmente árboles y arbustos) en áreas naturales. El control de las moscas de la fruta en cultivos comerciales puede requerir un método diferente al que se usa para eliminar hospederos, si están involucrados grandes cultivos perennes. Excepto en circunstancias muy limitadas, la eliminación de hospederos es inaceptable por consideraciones ambientales, limitaciones de tiempo y recursos.

### **c. Control Cultural**

El control cultural reduce las poblaciones de la plaga a través de la manipulación de las prácticas agrícolas. En general, las prácticas agrícolas son modificadas para hacer el medio ambiente de la cosecha tan desfavorable para la plaga insecto como se posible. Los métodos de control culturales frecuentemente incluyen: una cultura limpia, un horario especial, trampas en la cosecha, el uso de variedades resistentes, rotación de la cosecha, variar la ubicación de las plantas, y la manipulación de hospederos alternados. Varios de estos métodos (pero no todos) pueden tener aplicabilidad para controlar a las moscas de la fruta que se discuten aquí. Sin embargo, se considera que los métodos culturales tienen una eficacia limitada y son útiles como complementos de métodos de control para las moscas de la fruta.

Una cultura limpia o cuando se recoge la cosecha con cuidado y completamente, y seguidamente se destruyen las cosechas hospederas de la mosca de la fruta que no se pueden vender y que está infestadas, puede ser importante en reducir las poblaciones de la mosca de la fruta. Para suprimir las infestaciones de la mosca de la fruta, a menudo se recomienda coleccionar y enterrar las frutas hospederas dejadas después de la cosecha, destruir la fruta dañada, y remover hospederos alternados que no se desean o que son silvestres de dentro y alrededor de los campos. El coleccionar y destruir a la fruta potencialmente hospedera elimina las etapas de la mosca de la fruta hospedera en la fruta así como a la fruta hospedera, la cual es una posible fuente de infestación continua.

En ciertas regiones geográficas se podría emplear un horario especial programando el cultivo de frutas y verduras que son de estación temprana y corta de manera que la maduración de la fruta no coincide con la actividad óptima de la mosca de la fruta, o cosechando la fruta

antes que madure que es cuando esta altamente susceptible al ataque de la mosca de la fruta. Aunque teóricamente esta técnica podría reducir a las poblaciones de la mosca de la fruta, no es posible hacerlo por una variedad de razones. Primero, el desarrollo de la mayoría de las moscas de la fruta coinciden con el desarrollo (crecimiento) de sus cosechas hospederas. También, se duda que se pueda ejercitar un control suficiente en las practicas agrícolas comerciales como para que esta técnica sea efectiva y tenga valor. Por último, la presencia de hospederos múltiples en muchas áreas que son susceptibles a la infestaciones de la mosca de la fruta limitan la aplicabilidad de este método.

El trapeo en la cosecha envuelve el plantar una cosecha que favorece a la plaga para atraerla y que la plaga se concentre en una área limitada donde pueda ser destruida por medios químicos o culturales. Para otros insectos que son plagas, se siembran en pequeñas parcelas cosechas hospederas favoritas y se siembran mas antes que la cosecha principal de manera que la plaga que sobrevive las etapas de la vida de la plaga van a estar concentradas allí y serán destruidas por plaguicidas o por el arado de la cosecha antes de que la cosecha principal se infeste. Es improbable que este método podría ser aplicable para la mayoría de los programas de la mosca de la fruta por la naturaleza perenne de muchas de las especies hospederas, la disponibilidad de especies de hospederos múltiples en las áreas del programa, y la falta de información acerca de trampas de cosechas efectivas en atraer moscas de la fruta de áreas distantes.

Pueda ser que las variedades resistentes sean de algún beneficio futuro para ayudar a prevenir las infestaciones de la mosca de la fruta. Se podría lograr alguna reducción de riesgo a través de la respuesta del público a un programa de información público diseñado para ilustrar el valor de este esfuerzo y recomendar la selección de variedades de plantas que no son hospederas o que parcialmente son resistentes a la mosca de la fruta. Los mecanismos que sirven como base para la resistencia de planta hospedera a la Moscamed han sido demostradas en algunas plantas hospederas (Greany et al., 1983; Eskafi, 1988). Pero igual al horario especial, es improbable que se pueda ejercer suficiente control sobre la industria agrícola comercial o sobre personas privadas para que hagan que este método de control tenga valor (no es probable que la industria limite su selección de variedades en base a una amenaza *potencial*).

La rotación de cosechas y el variar la ubicación de las plantas tienen una aplicabilidad muy pequeña a los programas de la mosca de la fruta. Las plantas perennes (como las naranjas, las manzanas y las toronjas) no pueden ser movidas alrededor o rotadas, y aún si las cosechas anuales

fueran rotadas probablemente no evitaría que las plagas de la mosca de la fruta encuentren hospederos adecuados en las áreas de alrededor.

#### **d. Control Biológico**

El control biológico (o biocontrol) es una estrategia para controlar la plaga haciendo uso de enemigos naturales vivos, antagonistas o competidores, y otras entidades bióticas que se duplican así mismo. El control biológico se diferencia del control natural de organismos plagas en que la intervención humana está involucrada en la diseminación de los enemigos de la plaga (parásitos, predadores y patógenos).

APHIS y sus cooperadores han utilizado con éxito agentes de control biológico en varios programas para controlar insectos y malezas que son plagas. APHIS cree que el control biológico, aplicado y seguido apropiadamente, es una forma ambientalmente segura y deseable de manejar especies de plagas a largo tiempo. Mas aún, APHIS piensa que un control biológico es preferible cuando es aplicable (tal como en programas de supresión a largo tiempo para la Moscamed en Guatemala, o la mosca de la fruta del Caribe en Florida), pero reconoce su aplicación limitada a los programas de erradicación de emergencia. En cuanto es posible, el control biológico debe reemplazar al control químico como la estrategia básica para un manejo integrado de la plaga (Melland, 1992).

Sin embargo, el control biológico no es ni una panacea ni una solución para todos los problemas de plagas. Aunque se han investigado un número de organismos como agentes potenciales de control biológico contra especies de la mosca de la fruta como la Moscamed (ver cuadro III-4), no se ha utilizado el control biológico en ninguno de los programas de erradicación. Hay un número de razones para esto, como la eficacia no probada y la falta de resultados inmediatos para programas de erradicación de emergencia de larga escala.

APHIS y el Servicio de Investigación Agrícola del USDA han estado trabajando en el control biológico para la Moscamed y para otras poblaciones especies de la mosca de la fruta en Hawai y Guatemala. En pruebas recientes, un agente de control biológico, un parasitoide himenopteran, *Diachasmimorpha tryoni* (Cameron), fue liberado desde el aire sobre plantaciones de café que contenían Moscameds en Guatemala. Se estudiaron los resultados de estas liberaciones con respecto a factores tales como mortalidad, habilidad de volar, y promedio de parasitación del agente de control biológico. Las mejoras en la tecnología de liberación que resulten de esta investigación podría mejorar el uso de agentes de control biológico en los programas de supresión en lugares como Hawai y Guatemala, finalmente contribuyendo a la erradicación de plagas de la mosca de la fruta allí, y

por consiguiente reduciendo el riesgo de diseminación en los EE.UU. continentales. Actualmente unos investigadores en Guatemala están trabajando con cinco agentes adicionales de control biológico que ellos esperan introducir o usar en liberaciones en masa.

**Cuadro III-4. Organismos Revisados para ser Usados como Agentes Biológicos Potenciales de la Moscamed**

Nombre	Tipo de Organismo	Etapa de Vida que se Tiene por Objeto de la Moscamed
<b>Parasito</b>		
<i>Steinernema carpocapsae</i> (antes <i>S. feltiae</i> )	Nematodo	Larva, pupa, y adultos
<b>Parasitoides</b>		
<i>Diachasmimorpha tryoni</i> (antes <i>Biosteres tryoni</i> )	Braconid avispa	Larva, pupa
<i>Psytalia humulis</i>	Braconid avispa	Larva
<i>D. longicaudatus</i> (formerly <i>Biosteres longicaudatus</i> )	Braconid avispa	Larva, pupa
<i>Testrastichus giffardianus</i>	Eulophid avispa	Larva
<b>Pathogenos</b>		
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Bacteria	Adultos
Picornavirus (V)	Virus	Adultos
Reovirus (I)	Virus	Adultos
<b>Predatores</b>		
<i>Iridomyrmex humilis</i>	Hormiga argentina <sup>1</sup>	Larva
<i>Solenopsis geminata</i>	Hormiga de fuego <sup>1</sup>	Larva
<i>Pheidole magacephala</i>	Bigheaded ant <sup>1</sup>	Larva
Zygotera	Zygoteran damselfly	Adultos
Mantidae	Mantis religiosa	Adultos
Staphylinidae	Staphylinid escarabajo	Larva
Vespidae	Vespid avispa	Adultos

<sup>1</sup>Agentes potenciales de biocontrol que en sí son plagas y, por consiguiente, inaceptables para uso en este programa.

Si se podría demostrar que el control biológico de las especies de la mosca de la fruta son eficaces y de confianza, se podrían asociar un numero de ventajas con el uso de un programa de control. Podría ser que se perpetúe así mismo bajo condiciones donde las poblaciones del hospedero o de un hospedero alternado permanezcan y donde las condiciones del clima permitan al agente sobrevivir. Aún bajo condiciones donde no se permita que la población de agentes de control biológico se perpetúe, liberaciones en masa todavía pueden tener valor para reducir las poblaciones de la mosca de la fruta. El valor más grande de los agentes de control biológico puede ser en situaciones donde la preocupación mas importante no es obtener resultados inmediatos ni contener la población de la plaga.

A pesar de sus ventajas el control biológico tiene limitaciones mayores las cuales influyen la adaptabilidad de los programas de control, incluyendo la falta de resultados inmediatos, la falta potencial de eficacia, dificultades logísticas, e información incompleta o no disponible acerca de las técnicas de producción, diseminación natural, y efecto en las especies no objeto.

Los resultados de control biológico se logran sobre un tiempo largo. Desde que la mayoría de agentes de control biológico potenciales infestan con parásitos o hacen víctimas a la mosca de la fruta en su etapa inmadura, la población de la plaga adulta que se salva va a poder continuar reproduciéndose o moverse o ser llevada a otras áreas para diseminar la infestación. Estas características serían indeseables para los programas de erradicación donde el objetivo es destruir a la población de la plaga antes de que puede reproducirse y volar o ser soplada fuera del área.

También, los agentes de control biológico normalmente no son capaces de lograr una eliminación total de las especies plaga, pero en vez reducen las poblaciones de la plaga variando los porcentajes. Ellos pueden reducir la población de la plaga a niveles bajos (al punto donde es difícil para ellos encontrar la plaga), por consiguiente disminuyendo el impacto económico de la plaga, pero raramente son capaces de matar a toda la población de la plaga. Si eso fuera a pasar, el agente de control biológico se destruiría en el proceso, mecanismos naturales generalmente previenen esto. Además, la tolerancia del consumidor en cuanto a la fruta infestada es muy bajo (menos de una larva por fruta), por esto aun una población mínima de la plaga de la mosca de la fruta sería indeseable. Así, la naturaleza de la mayoría de los programas de erradicación de la mosca de la fruta (los cuales requieren detección temprana y eliminación de las poblaciones mientras que no son muy grandes) tienden a negar el control biológico como una opción para la erradicación.

A pesar de que no se usa en programas de erradicación de emergencia, el control biológico tiene potencial para los programas de supresión de la mosca de la fruta, especialmente en el papel de control complementario, donde puede reducir o ayudar a reducir las poblaciones de la plaga de manera que otros métodos de control llegan a ser más efectivos. Aunque óptimamente usados como un método de control complementario el control biológico solo puede ofrecer promesa para algunos programas de supresión, dependiendo del grado de control de la mosca de la fruta que sería aceptable. Los métodos de control biológico raramente son compatibles con los métodos de control químicos.

El control biológico aumentativo puede ser difícil de aplicar en una base de erradicación de larga escala. Podría ser difícil, caro, trabajoso, y habría que producir grandes cantidades de agentes de control biológico. A menudo los ciclos de vida de los agentes (generaciones de vidas largas y pocos descendientes) complican las operaciones de la producción. Puede ser que se necesite que el agente sea criado y/o distribuido en el hospedero de la plaga, lo que complica las logísticas de la crianza, requiriendo una contención y seguridad especial. Los organismos de control biológico son a menudo frágiles, requiriendo protección y manejo cuidadoso durante la liberación. También, el método puede que requiera liberaciones en masa de organismos exóticos dentro del medio ambiente de los EE.UU; la mayoría de los impactos potenciales de tales liberaciones, especialmente sobre especies no objeto, no se saben.

Por último, como la tecnología de control biológico para el control de la mosca de la fruta no se ha refinado y no está disponible de manera que pueda ser integrado dentro de un Programa Cooperativo de Control de la Mosca de la Fruta, no es posible evaluar los impactos al medio ambiente completamente o con un grado de precisión muy grande.

#### **e. El Control Biotecnológico**

El control biotecnológico envolvería el uso de técnicas de ingeniería genética para control a las plagas de la mosca de la fruta. Actualmente, existen cuatro áreas principales de ingeniería genética que muestran promesa para el control de la plaga insecto: (1) bioingeniería de las plantas cosechas (inserción de genes específicos dentro de las plantas para mejorar las características como la resistencia a plagas), (2) mejoramiento de virus que infectan al insecto, (3) producción de mutaciones genéticas de la plaga (por consiguiente afectando sus capacidades reproductivas) por radiación u otros medios, y (4) técnicas de investigación para clasificar las propiedades insecticidas en microorganismos.

En general, la biotecnología no se ha usado mucho para el control de la mosca de la fruta por un número de restricciones: (1) esta tecnología no está desarrollada relativamente; (2) la bioingeniería no ha sido desarrollada con el propósito de controlar a la mosca de la fruta (las plantas bioingenieras hospederas de la mosca de la fruta no están disponibles todavía y aún si llegan a estar disponibles, el reemplazo de las que están en pie demorará años) (Moore y Cline, 1989); (3) los insectos que infectan al virus no han sido probados eficazmente, ni están disponibles comercialmente para el control de la mosca de la fruta; (4) actualmente no existen laboratorios para la producción de mutaciones genéticas de la plagas de la mosca de la fruta; (5) las técnicas de esterilidad heredada está en desarrollo o en etapa de prueba; (6) la

clasificación hecha de cepas nuevas de bacteria contra las moscas de la fruta es solo el primer paso en la investigación básica y desarrollo de microorganismos que infectan insectos; y (7) la información relativa al los impactos del ambiente de los organismos es incompleto y no está disponible.

Un método de control biotecnológico que ha sido desarrollado y está en la fase de prueba es el uso de una cepa de la Moscamed que es mortalmente sensitiva a temperaturas que es usada en los programas TIE. La Agencia Internacional de Energía Atómica ha trabajado con un gene mortalmente sensitivo a la temperatura que causa la muerte del insecto a temperaturas mayores de 29°C. Las hembras son homozygous para el gene mutante y por consiguiente sensitivas a la temperatura. Los machos son heterozygous para el gene y no son sensitivos a la temperatura. Poniendo los huevos de la Moscamed en una tina de agua alrededor de la temperatura indicada, las hembras mueren y los machos sobreviven. Los métodos de escoger el sexo en las moscas que son sensitivas a la temperatura es un beneficio para los programas TIE por una variedad de razones: (1) evita el daño de la picadura oviposicional de las moscas hembras; (2) evita apareos perjudiciales (inútiles) entre los machos estériles y las hembras; (3) reduce el costo de producción TIE eliminando hembras en la etapa de huevo; (4) usa una cepa relativamente estable bajo condiciones de producción en masa; y (5) mejora la eficacia general del TIE. En Guatemala se continúa probando la cepa sensitiva a la temperatura de la Moscamed y se han hecho liberaciones en California y Florida.

Basandonos en el único ejemplo que se describe arriba, parece que los impactos potenciales del control biotecnológico son mínimos (equivalentes a los impactos generados por el uso del método TIE). Otros controles biotecnológicos, sin embargo no están desarrollados ni disponibles en este momento. En general, información detallada relativa a los impactos ambientales de otras formas de control biotecnológico no están disponibles. Ni hay una base de evidencia sustancial científica relativa a la evaluación de impactos de este método de control, ni puede ser resumido en este documento.

#### **f. Tratamiento al Frío**

El tratamiento al frío envuelve la refrigeración de productos por un periodo de tiempo largo, de acuerdo a los horarios de tratamiento establecidos en el Manual de Protección de Plantas y Cuarentenas (USDA, APHIS). Los tratamientos al frío se usan para matar a las moscas de la fruta reguladas en artículos como un prerequisite para mover esos productos fuera de las áreas de cuarentena. Los tratamientos al frío son preferibles a la fumigación para productos que se sabe que se

dañan con el bramido metílico. Los tratamientos al frío se pueden combinar con la fumigación del bramido metílico como un tratamiento reglamentario autorizado para algunos productos.

Todos los tratamientos al frío se conducen en establecimientos aprobados bajo supervisión estricta. Los establecimientos deben estar dentro de áreas de cuarentena y los tratamientos al frío deben ser completados antes que los productos se muevan del área de cuarentena. Los tratamientos al frío reglamentados son específicos para ciertos productos y se describen en detalle en manual de tratamiento arriba mencionado.

Un número de restricciones (duración de tratamientos, aprobación de las facilidades, disponibilidad de las facilidades, y problemas logísticos y presupuestales de los productores) tienden a limitar el uso de este tratamiento. Además, algunos productos no son compatibles con los tratamientos al frío y tenderían a ser destruidos si tales tratamientos fueran empleados.

#### **g. Tratamiento de Irradiación**

El tratamiento de irradiación es un método que puede ser usado para esterilizar o matar ciertas especies de moscas de la fruta. El tratamiento puede ser usado como una condición de entrada a los EE.UU. para algunos productos de fruta, o puede ser aplicado a ciertos artículos para permitir su movimiento fuera de una área regulada. Al igual que otros tratamientos reglamentarios, hay un número de restricciones asociados con los tratamientos de irradiación. Los tratamientos para las embarcaciones en bulto pueden ser logísticamente difíciles de llevar a cabo y puede ser que no sean tan efectivas en cuanto al costo como lo es en embarcaciones pequeñas.

Los tratamientos de irradiación pueden ser conducidos en un establecimiento aprobado y de acuerdo con estrictas instrucciones de seguridad. El equipo de irradiación suelta radiación en un producto regulado, pero el producto tratado no almacena ninguna radioactividad a causa de esto. El equipo de irradiación es inspeccionado regularmente por la Comisión Nuclear Reglamentaria y se sabe que no han ocurrido problemas con su uso. El diseño del equipo elimina cualquier riesgo a que los trabajadores se expongan.

El establecimiento debe estar ubicado dentro del área de cuarentena y el tratamiento de irradiación debe ser completado antes de mover el producto fuera del área de cuarentena. Este tratamiento se usa actualmente en algunas frutas del Hawai. Sin embargo, algunos productos no son compatibles con el tratamiento de irradiación y tienden a malograrse si tal tratamiento se usa. Probablemente, los tratamientos

de irradiación no serían usados mucho como método de control porque en la mayoría de las áreas de cuarentena las facilidades no serían suficientes y no se han desarrollado para la mayoría de productos tratamientos efectivos que no destruyen a los artículos regulados.

#### **h. Tratamientos de Vapor al Calor**

El tratamiento de vapor al calor es otro método de control reglamentado usado para matar a las moscas de la fruta en artículos regulados para permitir el movimiento de los artículos regulados fuera del área regulada. Como en los tratamientos fríos, hay un número de restricciones asociadas con el tratamiento del vapor al calor. Los tratamientos en bulto de las embarcaciones pueden tener dificultades logísticas y puede que no sean tan efectivas en costo como lo son las embarcaciones más pequeñas. Los tratamientos de vapor al calor deben ser conducidos en establecimientos aprobados y estrictamente supervisados. El establecimiento debe estar dentro del área de cuarentena y el tratamiento de vapor caliente debe ser completado antes de mover el producto fuera del área de la cuarentena. Estos tratamientos están descritos en detalle en el Manual de Protección de Plantas y Tratamiento de Cuarentena (USDA, APHIS). Este tratamiento puede ser usado solamente en ciertos productos que son tolerantes a esto. El tratamiento de vapor caliente probablemente no sería usado mucho como un método de control porque faltan estas clase de facilidades en las áreas de cuarentena.

## **2. Métodos Químicos de Control**

Varias formulaciones de plaguicidas químicos se han probado que son efectivas para controlar varias especies de la mosca de la fruta. Esta sección describe los usos potenciales de los químicos los cuales han sido usados o recomendados para ser usados en los programas de control de mosca de la fruta. A causa de que la mayoría de las preocupaciones sobre los programas de control de la mosca de la fruta se relacionan con el uso de plaguicidas químicos, esta DIA (especialmente el capítulo V, Consecuencias Ambientales) se concentra en los efectos potenciales.

Todos los plaguicidas químicos usados por APHIS en los programas de control cooperativo de la mosca de la fruta o en los programas de erradicación han sido evaluados por la Agencia de Protección al ambiente de los EE.UU. (EPA, siglas en inglés). La investigación y prueba de APHIS de plaguicidas nuevos y mejores puede resultar en propuestas para su inclusión en esos programas cooperativos. Sus usos en esos programas dependen de la aprobación de APHIS (basado en consideraciones de eficacia, logística, y ambientales) y de la obtención de la inscripción del plaguicida o de una excepción cuarentenaria. Por consiguiente, los plaguicidas químicos usados en los programas cooperativos de control o erradicación han sido todos evaluados, pero pueden estar en varias etapas del proceso de inscripción de la plaguicida.

Los químicos son usados bajo: una inscripción regular (7U.S.C. 136a); una inscripción para necesidades locales especiales (7 U.S.C. 136v), también conocido como sección 24c; o una excepción de emergencia (7U.S.C. 136p), también conocido como sección 18. Los usos de algunas de estas formulaciones en los programas de control de la mosca de la fruta pueden ser considerados “usos menores” por los fabricantes de los plaguicidas quienes no han buscado inscripciones regulares por lo mucho que cuestan y porque esas inscripciones regulares no están justificadas por el volumen de ventas que han proyectado. También, debido a las diferencias en los requisitos de inscripción de los plaguicidas estatales, no todos los químicos propuestos están registrados en la misma manera para cada programa estatal, y algunos químicos pueda que no estén registrados y por consiguiente sus usos no están disponibles en ciertos programas estatales.

El plaguicida “SureDye,” analizado dentro de la DIA, tiene potencial como sustituto del malatión en las fórmulas aéreas y por tierra, pero no está actualmente registrado y no necesitaría registrarse antes de que pueda ser usado en un programa, a menos que la Agencia de Protección al Ambiente de los EE.UU. haga una excepción al requisito de registración. Se están haciendo pruebas adicionales de campo con “SureDye” para determinar mas allá su adaptabilidad y parámetros de su uso. Algunas otras plaguicidas que no están consideradas en le DIA están registradas para ser usadas contra la mosca de la fruta. Sin embargo, estudios indican que inadecuadas por varias razones: (1) alta toxicidad inaceptable para los componentes ambientales, (2) falta de eficacia contra las especies objeto, (3) falta de efecto residual, (4) falta de pruebas de campo completas, o (5) falta de adaptabilidad en los programas de gran escala.

Los métodos de control químicos están dirigidos a varias etapas de vida de la mosca de la fruta. Por ejemplo, el cebo de malatión y “SureDye” están dirigidas a la etapa adulta de la mosca de la fruta, mientras que el diazinon que remoja el suelo se dirige a las larvas que emergen en el estado de adultas. La selección de métodos de control químicos (como en los métodos no químicos de control) serian requeridos de acuerdo a la urgencia de la necesidad y a las circunstancias, y cualquier sustituto de método de control químico seria requerido de acuerdo a la eficacia sustanciada del químico como reemplazo. La disponibilidad de los métodos de control químico están sujetos a cambios, basado en: (1) información nueva basada en las consecuencias ambientales, (2) la eliminación planeada de algunos químicos, (3) las limitaciones nuevas puestas en su uso, y (4) la disponibilidad de controles de reemplazo mas nuevos.



Figura III-4. En algunos programas de control se usan helicópteros para aplicar el cebo del malatión desde el aire. (Foto crédito USDA, APHIS)

### **a. Aplicaciones de Cebos Desde el Aire**

#### **(1) Cebo de Malatión Aéreo**

El cebo de malatión aéreo puede ser usado como propósito principal de control (para suprimir o erradicar a la mosca de la fruta) o como un tratamiento reglamentario (para establecer áreas libres de la plaga de la mosca de la fruta, de manera que productos puedan ser embarcados fuera de las áreas reguladas). Es uno de los instrumentos de control más efectivos contra la plaga exótica de la mosca de la fruta.

El cebo aéreo de malatión consiste en la mezcla de una proteína hidrolizada para las moscas adultas de la fruta. El cebo actúa como un atrayente y alimento estimulante para las moscas de la frutas, las cuales se alimentan de esto e ingieren el intoxicante. El uso de este cebo para atraer a las moscas de la fruta mejoran la eficacia al punto que la cantidad de malatión requerida es bien bajo comparado con los promedios que se necesitan para la mayoría de otros usos. Las aplicaciones de cebo reducen sustancialmente las poblaciones silvestres de la mosca de la fruta. El método es especialmente efectivo cuando se combina con la TIE para aquellas especies para la cual la tecnología TIE ha sido desarrollada.

El rocío del cebo en todas las hojas de los árboles hospederos y en otras plantas inmediatamente reduce las poblaciones de la mosca de la fruta por un 90 por ciento, o mas y reduce reproducciones subsecuentes. Esto decrece el numero de las moscas de la fruta en las generaciones siguientes y reduce el riesgo que las moscas de las frutas hembras preñadas se muevan a áreas no infestadas. De esta manera, las aplicaciones del cebo de malatión reducen las poblaciones de la mosca de las fruta silvestre a niveles de infestación donde no se logran un grado de apareos suficientes o donde las liberaciones continuas de moscas de la fruta estériles pueden ser efectivas en reducir el resto de la población de la plaga emergente.

Los programas de la Moscamed típicos pueden usar de dos a cuatro aplicaciones aéreas (atípicamente, los programas podrían tener hasta ocho aplicaciones aéreas) de rocío de cebo de malatión seguidos del TIE en una área de 9 millas<sup>2</sup> alrededor de cada detección de la Moscamed. El número de tratamientos varia dependiendo de las temperaturas del ambiente y de las características del ciclo de vida de la plaga. Las infestaciones que son pesadas y ampliamente diseminadas pueden requerir aplicaciones adicionales para bajar las poblaciones a niveles donde la suelta de insectos de moscas estériles serán efectivas. Los encuentros adicionales de la Moscamed podrían indicar una infestación que se está diseminando, resultando en la necesidad de aplicaciones aéreas de cebo de malatión en áreas alrededor del área de tratamiento originalmente designada. La contención y reducción de las poblaciones de la Moscamed son ambos factores críticos para la erradicación.

El cebo aéreo de malatión también puede ser usado como un método de control reglamentario para establecer viveros o huertas libres de etapas vivientes de la mosca de la fruta, como una condición para mover el producto. Para lograr esto, el establecimiento pasa por una serie de tratamientos a intervalos designados a proveer ausencia continua de las moscas de la fruta durante el periodo de cuarentena.

Las aplicaciones de rocío de cebo normalmente están limitadas a sitios donde se producen productos regulados dentro de áreas de cuarentena, pero ubicadas afuera del área principal infestada. Los tratamientos deben empezar a un momento suficiente, por lo menos 30 días antes de cosecha (para cubrir el intervalo que normalmente incluiría completar el desarrollo desde el huevo, larva, a pupa), entonces continuar a través del periodo de cosecha. El tratamiento requerido antes de la cosecha hace esta opción útil para solo aquellos productos que quedan en el campo más de 30 días después que una área está puesta bajo cuarentena.



Figura III-5. Algunas aplicaciones aéreas se hacen de noche para minimizar la exposición de los residentes del área. (Foto crédito USDA, APHIS)

## **(2) Cebo “SureDye” Aéreo**

El rocío de cebo SureDye es una fórmula de un tinte “xanthene” y cebo que todavía está siendo probado y desarrollado para que se use contra varias especies de la mosca de la fruta. El cebo SureDye está siendo examinado por un programa como una reemplazo potencial para el malatión en ambas fórmulas, aéreas y de por tierra. Si el SureDye es aprobado, llega a estar disponible, y puede ser integrado con éxito dentro de los programas de control de la mosca de la fruta, sería usado en lugar de las formulaciones de malatión, ya sea como control principal o como tratamiento reglamentario. Para más información lea sobre el cebo de malatión aéreo para que se de cuenta como el SureDye sería usado en rocíos aéreos.

## **b. Aplicaciones de Cebo por Tierra**

### **(1) Cebo Malatión por Tierra**

El cebo de malatión por tierra puede ser usado principalmente con propósitos de control (para suprimir o erradicar a la mosca de la fruta) o como un tratamiento reglamentario (para establecer ausencia de la plaga de la mosca de la fruta, de manera que los productos puedan ser embarcados fuera de las áreas reguladas). Las aplicaciones del cebo de malatión por tierra usan el mismo material que el cebo que se rocía desde la aire, pero las aplicaciones son sobrepuestas con equipo terrestre tal como rociadores que se cargan en la espalda o sobre un camión que tiene sopladores hidráulicos. El cebo de malatión por tierra es para reducir las poblaciones de la mosca de la fruta silvestre a niveles más bajos que los niveles de apareo o a niveles donde el TIE pueda ser efectivo. Se prefieren las aplicaciones por tierra para áreas pequeñas o aisladas de plantas hospederas, ubicaciones adyacentes a las áreas sensitivas o cuerpos de agua (donde las aplicaciones aéreas pueden ser llevadas por corrientes y esto es de especial preocupación), y en sitios donde las aplicaciones aéreas serían menos precisas o inseguras.

Generalmente, se aplica el rocío a distancias cercanas del hospedero en una área fuera de la detección de la mosca de la fruta hasta que el área designada se trata. Esto reduce grandemente el potencial de diseminarse de la mosca de la fruta. Dependiendo de las especies de la mosca de la fruta que se tiene por objeto eliminar, el cebo de malatión puede ser aplicado cubriendo con rocío todas las hojas o como un tratamiento de cebo en el lugar (rociando una cantidad pequeña en una parte de la planta hospedera). A causa de la inseguridad de como las aplicaciones se van a hacer en una situación en particular, esta DIA evaluó el método de cobertura completa el cual usa más material. Las aplicaciones de cebo en lugar que usa sustancialmente menos material también reducirá más el potencial de consecuencias ambientales.

En programas recientes de la Moscamed, el EPA ha limitado la cantidad de plaguicida usada por tierra o aire a no más de 2.4 onzas de líquido de malatión por acre. De esta manera los rocíos por tierra legalmente no pueden usar más malatión por acre que los rocíos desde el aire. Existen limitaciones prácticas al uso de rocíos por tierra sobre áreas grandes que previenen que los tratamientos sean repetidos en un marco de tiempo que garantizará la destrucción de generaciones de plagas sobrepuestas.

Aunque las aplicaciones por tierra pueden proveer un mejor control de la plaguicida que las aplicaciones hechas desde el aire y pueden resultar en una mejor aceptación del público, son más trabajosas, generalmente no



Figura III-6. Las aplicaciones por tierra del cebo del malatión son dirigidas precisamente a los hospederos de la mosca de la fruta. (Foto crédito USDA, APHIS)

proveen una cobertura completa de los materiales de control, aumentan la exposición a las personas que lo aplican, y puede que no sean prácticos o aún posibles en algunas áreas (porque el terreno no es plano, por la presencia de animales peligrosos, y por la falta de acceso). Si no se puede cubrir suficientemente el epicentro de la infestación de la mosca de la fruta, se puede correr el riesgo de que la hembra preñada de la mosca de la fruta se ubique en un hospedero mas adecuado para su puesta de huevos sin nunca estar atraída por el cebo del rocío del malatión. Así, la cobertura insuficiente podría llevar al establecimiento y mas aún, la diseminación de las moscas de la fruta.

## **(2) Cebo de SureDye por Tierra**

Otra vez, el programa está examinando el SureDye como un reemplazo potencial para el malatión en las formulas aéreas y por tierra. Si se puede integrar SureDye exitosamente en el programa, podría ser usado como un sustituto para las formulas de cebo de malatión, ya sea como control principal o como un tratamiento reglamentario. Refierase a la discusión anterior del cebo de malatión por tierra para mayor información acerca del uso probables de modelos.

## **c. Tratamiento de la Tierra**

Diazinon, clorpirifos, y fention son químicos que saturan el suelo y que están aprobados por los programas de control de la mosca de la fruta; vea

el capítulo V (consecuencias ambientales) para más información acerca de estos químicos. En el lugar de una infestación, los tratamientos del suelo con diazinon, clorpirifos, o fention son usados para matar a la larva de la mosca que está emergiendo del suelo. Con el propósito de erradicación y supresión, el tratamiento del suelo es mejor usado como un método de control complementario, en combinación con un cebo de plaguicida, corte de la fruta, y/o otros métodos. Típicamente, un tratamiento (pero hasta tres) puede ser hecho, aplicados directamente al suelo dentro de la línea de goteo de la planta hospedera dentro de la vecindad inmediata de la detección de la larva de la mosca de la fruta. A causa de la naturaleza de los químicos y/o el método de entrega, no hay potencial de corrientes, escurrimiento y/o lixiviación.

Los tratamientos de la tierra también pueden ser usados como un método de tratamiento reglamentario para matar a la mosca de la fruta en el suelo de manera que la cepa o la tierra de viveros o almácigos regulados pueden ser movidos de una área bajo cuarentena. Usados en combinación con el corte de la tierra, el tratamiento del suelo establece la ausencia de la plaga y provee la capacidad de certificar a la cepa de un almácigo o semillero para que pueda ser movido. Las aplicaciones son limitadas a las tierras de cepa de semillero regulado crecido dentro de una área de cuarentena. Generalmente no se hacen más de tres aplicaciones.

#### **d. Fumigación**

##### **(1) Bromuro de Metilo**

Bromuro de metilo es un plaguicida eficaz y de amplio campo que se usa ampliamente como un fumigante para controlar insectos, nematodos, hongos, roedores, y semillas de hierba mala. Se caracteriza por su disipación rápida después de tratamientos con la ventilación apropiada, tiene propiedades no combustibles y no explosivas y se estabiliza en forma gaseosa en relativamente temperaturas bajas (menos de 4° C (39° F)).

La fumigación del bromuro de metilo se usa como un método reglamentario para matar a las moscas de la fruta en artículos regulados y permite el movimiento de esos artículos regulados de dentro de una área bajo cuarentena a sitios que están afuera del área de cuarentena. Las fumigaciones de bromuro de metilo cumplen con la etiqueta del plaguicida y con todas los reglamentos Federales, Estatales, y locales. Todas las fumigaciones están hechas bajo la supervisión estricta dentro del área de cuarentena. La fumigación del bromuro de metilo también pueden ser combinados con el tratamiento al frío para cumplir con los requisitos de certificación de algunos productos libres de la mosca de la fruta.



Figura III-7. Los paneles pegajosos es una técnica que se usa en el trapeo en masa. (Foto crédito USDA, APHIS)

#### **e. Trampeo en Masa**

El trampeo en masa reduce las poblaciones de la mosca de la fruta atrayendo moscas de la fruta a trampas donde no van a poder salir o van a ser expuestas a una cantidad mínima de plaguicida y se van a morir antes que tengan la oportunidad de aparear. Las moscas de la fruta son atraídas al cebo de las trampas (trampas convencionales de la mosca de la fruta, paneles pegajosos, cuadrados de láminas de cartón, mechas, o sitios con cebo en postes telefónicos, o árboles a lo largo de la carretera), donde las moscas se van a quedar atrapadas con la sustancia pegajosa o van a morir con una diminuta cantidad de plaguicida (naled o malatión). El trampeo en masa tiene potencial para muchas especies de las mosca de la fruta pero no es efectiva para todas las especies.

Los paneles pegajosos usados para controlar a la mosca de la fruta usa un cebo sintético (trimedlure, ceralure, o cuelure) aplicado directamente a los paneles o mechas adjuntas a los paneles. Para la Moscamed, los cebos atraen a los machos de la Moscamed, por esta razón este método es llamado aniquilación del macho. Un número grande de paneles se deben colocar dentro y alrededor de las áreas infestadas para que el método sea efectivo. El trampeo en masa en combinación con otras acciones pueden ser usadas para rebajar la población de la moscas de la fruta a niveles donde se puede lograr la erradicación a través del uso combinado de otros métodos de control, a menudo incluyendo el TIE.

La aniquilación del macho puede ser usada efectiva y simultáneamente contra especies múltiples de la mosca de la fruta cuando se tiene disponible un atrayente poderoso que funciona en todas las especies. Por ejemplo, varias especies de *Bactrocera* (incluyendo a las moscas de la fruta del durazno) son bien atraídas al cebo alimenticio eugenol metílico.

En vez de trampas o paneles, algunas especies de la mosca de la fruta también pueden ser atrapadas o matadas usando cordelitos o cuadrados de láminas de cartón. Los cordelitos son mechas de 30 mm de largo y contienen cue lure y naled. Los cuadrados de láminas de cartón son hechas de pedazos pequeños de madera aproximadamente de 20 cm<sup>2</sup> en tamaño que contienen cue lure y naled. Cualquiera de estas pueden ser aplicadas desde el aire en áreas rurales o agrícolas. Los cordelitos han sido usados para eliminar las poblaciones de la mosca del melón.

El uso de paneles y atrayentes para controlar a las moscas de la fruta es un desarrollo relativamente reciente que todavía se esta probando y mejorando. Ha sido usado contra la mosca de la fruta del melón. Las pruebas conducidas con los paneles indica que pocos artrópodos que no son objeto del programa son atraídos a los paneles. La ubicación de los paneles en arboles hospederos fuera del alcance del público hace imposible que el publico pudiera exponerse a los atrayentes o a los paneles pegajosos. La toxicidad de los atrayentes y de los químicos pegajosos resultan ser un riesgo negligente (muy pequeño) a los humanos, ganado, o mascotas como consecuencia de cualquier exposición esperada.

Existen algunos límites para el uso del trampeo en masa. El método es costoso y requiere mucho trabajo. Pueda que requiera que se coloque y que se inspeccionen 1,000 ó más paneles o trampas por milla cuadrada dentro de una área infestada. La eficacia se reduce si se malogran o destruyen inadvertidamente por el público, ganado, o mascotas. Se cree que los paneles y las trampas son más eficaces cuando se detectan las infestaciones nuevas y se usan controles integrados. Pero se cree que es ineficaz en poblaciones grandes donde las moscas de la fruta han apareado antes de ser atrapadas por los paneles. Por último no se han probado que los atrayentes (naturales y sintéticos) son igualmente efectivos en todas las especies de la mosca de la fruta.

## IV. El Medio Ambiente Afectado

### A. Introducción

El Programa Cooperativo para Controlar a la Mosca de la Fruta podría potencialmente afectar a los ambientes de las áreas futuras del programa. Los medio-ambientes son complicados y diversos, con características y componentes que pueden influenciar la implementación de los programas futuros de la mosca de la fruta. Se han considerado los siguientes factores para las personas que piensan establecer un programa: el ambiente físico, la población humana, los recursos biológicos, los recursos culturales y los recursos visuales.

La esfera de acción geográfica de un programa se basa en factores que se relacionan con la extensión y variedad de los huéspedes, el clima, las avenidas potenciales de introducción, y las introducciones pasadas. Partes de las áreas potenciales del programa comparten características comunes, especialmente con respecto al carácter físico y a los recursos biológicos. El campo geográfico general del Programa Cooperativo para Controlar a la Mosca de la Fruta incluye todos los 50 Estados de los EE.UU., pero la posibilidad de introducción de las especies diferentes de la mosca de la fruta varían considerablemente de acuerdo al sitio y a las especies.

Con el propósito de discutir el ambiente afectado, la DIA considera siete regiones ecológicas (ecoregiones). Aunque estas ecoregiones no incluyen todas las áreas potenciales del programa, las ecoregiones incluyen los sitios donde más posiblemente podrían ocurrir introducciones de las varias especies de la mosca de la fruta. En este capítulo se desarrollan los componentes físicos y biológicos de estas ecoregiones. Esta clase de organización facilita una amplia perspectiva del medio ambiente, como se requiere en los programas de la DIA, al mismo tiempo que permite el enfoque en los aspectos esenciales del ambiente que puedan ser afectados.

#### **1. Características Ambientales de las Áreas Potenciales del Programa**

Aunque los programas futuros para controlar a la mosca de la fruta pueden tomar lugar en cualquiera de los 50 Estados de los EE.UU., introducciones pasadas de la mosca de la fruta sugieren que probablemente ocurrirá en áreas donde existe actividad humana. Tales áreas pueden ser de carácter urbano, suburbano o agrícola y caracterizadas por una considerable modificación de aspectos y procesos naturales. La mayoría de estas introducciones se conoce sin embargo, que ocurren dentro o cerca de áreas residenciales. La mayoría de estas introducciones pueden ser trazadas a intervenciones humanas (contrabando) accidentales o intencionales, donde hay un gran volumen de

movimiento de viajeros y productos internacionales, tal como sucede cerca de los puertos de entrada.

En las áreas urbanas y suburbanas, la topografía y vegetación han sido modificadas para acomodar edificios y carreteras para el transporte. El panorama ha cambiado los modelos de vegetación y la composición de las especies. Hay más corrientes debido al curso de las aguas canalizadas y materiales impermeables que los cubre, el cual puede exceder el 40 por ciento del área (McBride and Reid, 1988). Las pérdidas de hábitat y los tratamientos urbanos de plaguicidas (tales como los departamentos de salud hacen contra los mosquitos) han alterado las poblaciones de especies plagas y otros insectos.

Generalmente, la tierra en la producción agrícola es manejada intensamente y es monotipo. Las orquídeas, por ejemplo, generalmente contienen una especie sola de cosecha que se planta en filas uniformes y espaciadas igualmente, a menudo se cubre la tierra entre las filas de cosecha con una sola clase de especie. La alteración física, el fertilizante, la irrigación, uso rutinario de una variedad de plaguicidas, y otras prácticas agrícolas han alterado la estructura y función del ambiente natural. Los fertilizantes y las herbicidas han alterado los ciclos geoquímicos en ambas áreas urbanas y agrícolas (Brady et al., 1979).

Las tierras urbanas, suburbanas y agrícolas pueden incluir (o pueden ser entremezcladas) áreas naturales tales como son los parques, los bosques las lagunas, y los refugios. A menudo la transición entre las áreas naturales y otras tierras no es drástica.

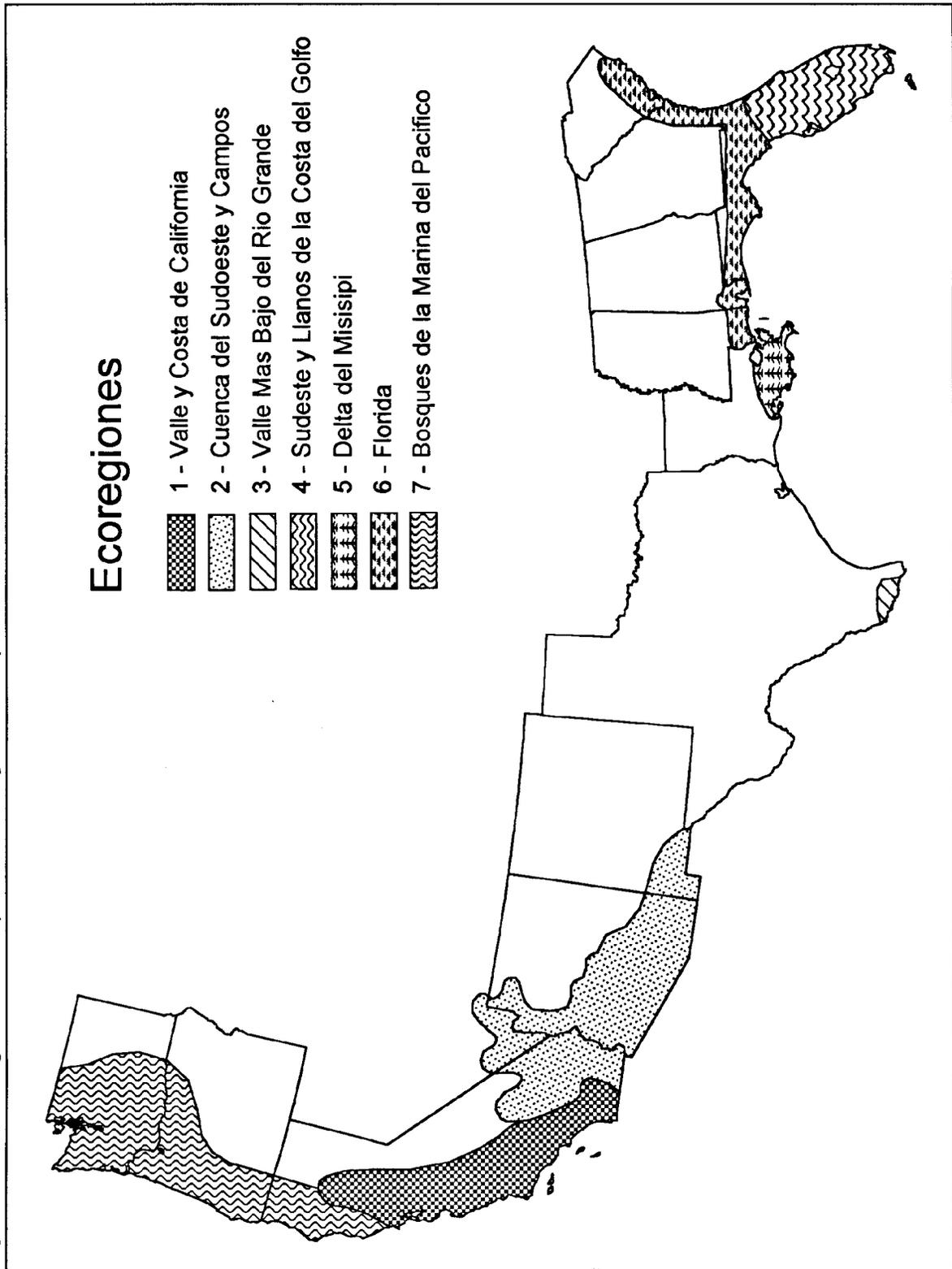
Las características físicas y biológicas del área, las prácticas agrícolas, y los cambios que traen todas las actividades humanas influyen las consecuencias ambientales de un programa de la mosca de la fruta.

## **2. Ecoregiones del Área Potencial del Programa**

El área geográfica de mayor riesgo para los programas futuros caen dentro de los límites o bordes de las siete ecoregiones. Vea la figura IV-1 del mapa general de las siete ecoregiones y los Estados que están incluidos en cada una de ellas. Las ecoregiones han sido adaptadas de varios sistemas de clasificación que se están usando actualmente (USDA, SCS, 1981; Omernik, 1986; Bailey, 1980; Kuchler, 1964; y Brown et al., 1977).

**Las Ecoregiones del Valle Central de California y la Costanera** incluyen las áreas de los valles de la costa sur, del sur-centro de California. Para los propósitos de este DIA, el campo de la Sierra Nevada (generalmente considerada parte de esta ecoregion) ha sido omitida porque es una área improbable de apoyar continuamente las poblaciones de la mosca de la fruta.

Figura IV-1. Ecoregiones Principales del Programa Cooperativo de Control de la Mosca de la Fruta



**La Ecoregion de la Cuenca del SurOeste y su Campo** se extiende sobre las áreas potenciales del programa en Arizona y el SurEste de California.

**La Ecoregion del Valle Bajo del Rio Grande** en Texas se limita en el Este por la costa llana del Golfo y por el Sur con el Rio Grande. Marca el límite del Sur de los llanos de Texas Central e incluye áreas potenciales del programa en la parte Sur de Texas.

**La Ecoregion SurEste y del Llano del Golfo de la Costa** es una área baja limitada por el Océano Atlántico, las colinas de los llanos del SurEste, el Golfo de México, y los llanos del SurOeste. Incluye las áreas potenciales del programa dentro de Alabama, Florida, Georgia, Misisipi, Carolina del Sur, y Texas.

**La Ecoregion del Delta de Misisipi** incluye áreas del programa potencial en el Delta del Río de Misisipi en las áreas de Luisiana y Misisipi.

**Las Ecoregiones de Florida** incluye la mayoría de la península de Florida. Las áreas del programa potencial se encuentran a través de todo el Estado.

**La Ecoregion de los Bosques Marinos del Pacífico** incluyen las áreas del programa potencial del estado de Washington y áreas adyacentes de Oregon. Las áreas del programa son principalmente al Este de las Cascadas y de la Cuenca del Rio Columbia. Para propósitos de este DIA, las áreas montañosas de las Cascades (generalmente consideradas parte de esta ecoregion) han sido omitidas porque es improbable que estas áreas apoyen continuamente las poblaciones de la mosca de la fruta.

## **B. Componentes Ambientales**

### **1. El Ambiente Físico**

A continuación se describe en forma general el ambiente físico de las áreas potenciales del programa (clima, recursos de tierra, recursos y calidad del agua y calidad del aire). Una información más detallada de las características físicas se pueden encontrar en los cuadros IV-1 al IV-7, de cada ecoregion, de acuerdo a los recursos principales de la tierra de las subregiones.

**Cuadro IV-1. Recursos y Características de la Tierra  
Ecoregion del Valle Central de la Costa de California**

Subregión	Uso de la Tierra	Elevación/ Topografía	Precipitación Anual ----- Distribución de la lluvia	Promedio de la Temperatura Anual ----- Periodo Libre de Congelamiento	Recursos de Agua Fresca	Tierras	Sitios Representativos de Introducción
Valles Centrales de la Costa de California	Agricultura (incluyendo lechería), cosechas (uvas de vino, fresas, y otras frutas; flores cortadas, cereales pequeños, heno), pasto, ranchos, desarrollo urbano, habitats de animales silvestres, lagos salados, de recreo	Nivel del mar de 600 m (1,969 ft), menos de 300 m (984 ft) en su mayoría	300 to 750 mm (12 to 30 in)  Bien baja precipitación de la mitad de la Primavera a la mitad del Otoño	15°C (59°F)  de 210 a 300 días	Lluvias moderadas y corrientes del agua local (no adecuado para las necesidades) Río San Lorenzo	Alcalino a ácido pH, arenoso lodo pedroso a arcilla	Ciudades: Oakland y San Jose
Extensión de la Costa Central de California	Agricultura y ranchos (80%), Propiedad Federal, tierra de árboles abierto, bosques, áreas urbanas	De 800 m (2,625 ft) hasta 1,500 m (4,922 ft) del nivel del mar en algunas montañas	300 to 1,025 mm (12 to 40 in)  Precipitación distribuída igualmente a través del otoño, invierno, y primavera; baja en el verano	16°C (61°F)  De 120 a 270 días	Lluvias de bajas a moderadas; corrientes moderadas, Reservas de Nacimiento y San Antonio; Río Salinas	De ácido a alcalino pH, barro arenoso a arcilloso	Ciudad de San Luis Obispo
Delta de California	Agricultura (incluyendo espárragos, betarraga dulce, papas, choclo, grano, heno), árboles de fruta, habitat de animales silvestres, pasto.	De más abajo a un poquito más arriba que el nivel del mar	325 to 375 mm (De 13 a 15 pulgadas)  Veranos secos	16°C (61 °F)  270 días	Pantanos y salidas de agua, Río Sacramento	Moderadamente alcalina a fuertemente ácido pH, arcilla lodosa a arcilla	Ciudad de Stockton
Valles de Sacramento y San Joaquin	Agricultura (frutas, nueces, cítruses, uvas, melones, tomates, algodón, heno, grano, arroz), hierba.	Nivel del mar 200 m (656 ft)	125 to 625 mm (5 to 25 inches)  Veranos secos y inviernos lluviosos	18°C (64°F); 13°C (55°F) en el área delnorte  230 a 350 días	Poca lluvia, pequeñas corrientes de agua, sistemas de irrigación Federales y del Estado; Acueductos y canales subterráneos de California. Canales: Friant-Kern, Delta-Mendota; Lagos: Tulare, Buena Vista; Ríos: San Joaquin, Kern	Poco ácida a un moderamenta alcalina pH, arena lodas a arcilla, algunos suelos salinas	Ciudad de Sacramento

Cuadro IV-1, continuación.

Sierra Nevada al Pie de las Colinas	Ganaderos (75%), agricultura (5%) (fruta, nueces, uvas), tierra con vegetación, bosques	de 200 a 500 m (656 to 1,641 ft), hasta 1,200 m (3,937 ft) en los picos de la montañas	de 350 a 900 mm (14 to 35 pulgadas) Veranos secos e inviernos húmedos	16°C (61°F) de 200 a 320 días	Lluvia moderada, corriente intermitente, almacenamiento o cuenca local y agua bajo tierra.	De neutral a moderadamente ácido pH, arenoso o arcilla arenosa barrosa con algunas piedras o arena gruesa mojada	
Llanos de la Costa Sur de California	25% propiedad Federal, 20% urbana, 33% matorrales, de 10 a 20% cosechas (frutas subtropicales y frutas deciduas, granos, camiones, cosechas, uvas, heno), pasto, lechería, producción de semilla de flores	Nivel del mar 600 m (1,969 ft)	de 250 a 625 mm (10 a 25 pulgadas) Veranos secos, neblina provee humedad a lo largo de la costa	17°C (63°F) de 250 a 365 días	Pocas lluvias, corrientes intermitentes. Acueducto del Río Colorado, el Acueducto de Los Angeles, y Acueducto de California. Ríos: San Diego y Santa Margarita.	De neutral a fuertemente ácido pH	Ciudades: Anaheim, Los Angeles, Riverside, San Diego. Puertos: Los Angeles y San Diego.
Montañas del Sur de California	40% Propiedad Federal, 5% urbana, agricultura (frutas, cereales, heno, cítricos, verduras, flores), extensión, pastos	Picos de 600 a 2,400 m (1,969 to 7,874 ft), hasta 3,000 m (9,843 ft) peaks	de 400 a 1,025 mm (16 to 40 pulgadas) Veranos secos, alguna nieve en el invierno	16°C (61°F) de 100 a 200 días (250 días en el área del Oeste)	Lluvias moderadas, depósitos de piedra y profunda arena en valles que producen agua, Acueducto del Río Colorado. Ríos: Los Angeles y Santa Ana.	De neutral a moderado alcalina pH, de arena barrosa a arcilla.	Ciudad de Los Angeles

Fuente de Información: *Regiones de Recursos de Tierra y Areas Principales de Tierra de los EE.UU. (Manual de Agricultura No. 296)*

**Cuadro IV-2. Recursos y Características de la Tierra**  
**Ecoregion de la Cuenca del Suroeste y su Campo**

Subregión	Uso de la Tierra	Elevación/ Topografía	Precipitación Anual ----- Distribución de la Lluvia	Promedio de Temperatura Anual ----- Periodo de Congelación	Recursos de Agua Fresca	Tierras	Sitios Representativos de Introducción
Cuenca de Sonoran y Extensión	80% Propiedad Federal, 20% propiedad local del gobierno, recreación, extensión, habitat de los animales silvestres, cosechas irrigadas, (verduras, frutas, nueces, cítricos, uvas, algodón,, cereales pequeños, sorga de cereal, heno, pasto)	de 100 m (328 ft) bajo el nivel del mar a 1,200 m (3,937 ft) sobre el nivel del mar, hasta 3,400 m (11,155 ft) en las montañas	de 50 a 250 mm (2 a 10 in) en los valles, hasta 625 mm (25 in) en las cuevas de las montañas  Precipitación igual distribuida a través del año	20°C (68°F), tan bajo como 10°C (50°F) en las montañas  240 a 320 días	Manantiales grandes, pozos de agua, Ríos: Gila y Colorado	de neutral a alcalino pH, arena barrosa arena empedrada barrosa	
Valle Imperial y Áreas Asociadas	Agricultura (cosechas irrigadas -- cítricos, dátiles, uvas, azúcar, betarraga, verduras y cereales pequeños, semilla de lino, heno, grama domesticado para pasto), ganadería, de recreo, habitat de los animales silvestres, desarrollo urbano	50 m (165 ft) más abajo que el nivel del mar al to 200 m (656 ft) arriba del nivel del mar	de 50 a 100 mm (2 to 4 in)	23°C (73°F)  de 280 a 350 días	Pozos de agua, Reservoirio Imperial Ríos: Gila y Colorado	Alcalina pH, a arena a arcilla lodosa, algo piedrosa	Yuma
Cuenca Central de Arizona y Extensión	Agricultura (cosechar irrigadas-- algodón, alfalfa, cebada, otros granos pequeños, lechuga, zanahoria, col, coliflor, otros vegetales, melones, cítricos) ganadería, habitat de los animales silvestres, urbanización	de 300 a 1,100 m (984 to 3,609 ft)	de 125 a 300 mm (5 to 12 in)  Mayoría de precipitación de Julio a Septiembre y de Diciembre a Marzo	20°C (68°F)  de 250 a 300 días	Pozos profundos, Lago Pleasant. Ríos: Agua Fria, Gila, y Santa Cruz	Alcalina pH; barro arenoso a arcilloso, algo piedroso	Phoenix
Cuenca del SurEste de Arizona y Extensión	Casas, extensión, recreación, habitat de los animales silvestres, cosechas irrigadas (algodón, maíz, alfalfa, granos pequeños, lechuga, y otras cosechas)	de 800 a 1,400 m (2,625 a 4,593 ft)	275 a 375 mm (11 a 15 in)  Mayor precipitación de julio a setiembre	15°C (59°F)  150 a 250 días	Agua bajo tierra, corrientes artesianas. Ríos: Santa Cruz y San Pedro	Moderadamente alcalina pH, arena barrosa arcilla lodosa a arcilla piedrosa	Tucson

Fuente: *Las regiones recurso de las tierras y las áreas de tierras principales de los EE.UU. (Manual de Agricultura 296)*

**Cuadro IV-3. Recursos y Características de la Tierra  
Ecoregion del Valle Bajo del Río Grande**

Subregión	Uso de la Tierra	Elevación/ Topografía	Precipitación Anual ----- Distribución de la Lluvia	Promedio Anual de Temperatura ----- Periodo Libre de Congelación	Recursos de Agua Fresca	Tierras	Sitios Representativos de Introducción
Valle del Río Grande	Ganadería (carne), habitats de los animales silvestres, cosechas (algodón, grano, soya, cebollas, col, cítricos, y otras frutas, verduras de estación fría y caliente, melones, caña de azúcar)	Nivel del mar a 300 m (984 ft), mayormente menos de 100 m (328 ft)	425 to 700 mm (17 to 28 in) ----- La precipitación máxima es durante la estación de crecimiento	23°C (73°F) ----- 300 a 330 días	Lluvias, pozos profundos y lagunas varios recodos de lagos, Reserva de agua Falcon, Río Grande	Moderadamente alcalina a un poco ácida pH, arena lodosa a arcilla lodosa	Ciudades de Brownsville y Harlingen
Llanos del Río Grande	Ganadería (carne) habitat de los animales silvestres, cosechas (cereales, soya, algodón, y granos pequeños para alimento del ganado)	25 m (82 ft) to 200 m (656 ft)	425 a 650 mm (17 a 26 in) ----- La precipitación máxima es durante la estación de crecimiento	22°C (72°F) ----- 260 a 325 días	Lluvias, pozos y lagos profundos, Río Grande	Moderadamente alcalina a un poco ácida pH, arena a arcilla lodosa arenosa, algo pedrosa.	

Fuente: *Regiones de recurso de tierras y áreas de tierra principales en los EE.UU. (Manual de Agricultura 296)*

**Cuadro IV-4. Recursos y Características de la Tierra**  
**Ecoregion del SurEste y de los Llanos del Golfo de la Costa**

Subregión	Uso de la Tierra	Elevación Topografía	Precipitación Anual	Promedio de Temperatura Anual	Recursos de Agua Fresca	Tierras	Sitios Representativos de Introducción
			Distribución de la Lluvia	Periodo Libre de Congelación			
Pampas Salinas de la Costa del Golfo	Ganadería, urbano, recreación, arroz, grano, soya, refugio de animales silvestres	Nivel del mar 3 m (10 ft), ocasionalmente dunas de hasta 8 m (26 ft)	750 a 1,400 mm (30 a 55 in) Distribuido igualmente a través del año	22°C (72°F) 250 a 330 días	Lluvias, corrientes, lagunas, Río Grande	Alcalina pH, arcilla a arena (a menudo saline)	Puerto de Brownsville
Pampas de la Costa del Golfo	Agricultura (arroz, cosechas en fila, algodón y heno); extensión o pasto; bosques; urbano	Nivel del mar de hasta 50 m (164 ft)	625 a 1,400 mm (25 a 55 in) Un poco más alto en el invierno	21°C (70°F) 280 a 320 días	Lluvias, corrientes perennes, agua bajo tierras, Río San Jacinto	Neutral a alcalina pH, arcilla	Ciudad y Puerto de Houston
Flatwoods de la Costa Oeste del Golfo	Bosques (75%) (usados para madera), arroz, pasto cosechas en fila, urbanas	de 25 a 100 m (82 a 328 ft)	1,175 a 1,400 mm (46 a 55 in) Un poco más alto en el invierno	20°C (70°F) 260 a 280 días	Lluvias, corrientes perennes, agua bajo las tierras, Lago de Houston, Río San Jacinto	Acido pH, arena a lodo, mesas altas de agua	
Flatwoods del Golfo Este de la Costa	Bosques (usado para madera), Bosques Estatales y nacionales, 4% cosecha, 4% pasto	Nivel del mar 25 m (82 ft)	1,325 a 1,625 mm (52 a 64 in) Máximo en el verano	20°C (70°F); 270 a 290 días	Lluvias, corrientes perennes, agua bajo tierras (puede estas afectada por la sal). Ríos: Dog, Escatawpa, Fowl, Middle, Spanish, Tchoutacabouffa, Tensaw, Wolf	Acido pH, arenoso, tierras de la costa: de arenosa a organica	Ciudades: Mobile, Biloxi, Gulfport. Puertos: Mobil y Gulfport
Llanos de la Costa del Sur	69% arboles, cosechas en fila, melones, verduras, cereales, extensión, pasto y desarrollo urbano	25 a 200 m (82 a 656 ft)	1,025 a 2,525 mm (40 to 99 in) Maximo en el invierno y la primavera	18°C (64°F) 200 a 280 días	Lluvias, corrientes perennes, agua bajo tierra, reservas de agua	Acid pH, loamy or sandy (often clay subsoil)	
Flatwoods de la Costa del Atlántico	Bosques (70%),refugios de animales silvestres, verduras, frutas, cereales, cosechas en fila, maní.	25 a 50 m (82 a 164 ft)	1,025 a 1,400 mm (40 a 55 in) Máximo en verano	17°C (63°F) de 200 a 280 días	Lluvias, corrientes perennes, agua bajo suelo. Ríos: Ogeechee, Vernon, Savannah.	Acido pH, de arena a arcilla, tierras orgánicas	Ciudad y Puerto de Savannah

Cuadro IV-4, continuación.

Área Tidewater	Bosques (70%), refugios de animales silvestres, pasto, de recreo, cosechas en fila, tabaco	Nivel del mar 25 m (82 ft)	1,150 a 1,275 mm (45 to 50 in) ----- Máximo en el verano	19°C (66°F) ----- 200 a 300 días	Lluvia, corrientes perennes, agua bajo tierras. Ríos: Ashley, Cooper, Coosaw, Edisto, Stono, Wando, Broad	Acido pH, algunos suelos orgánicos, suelos a menudo mojados	Ciudad y Puerto de Charleston
----------------	--	-------------------------------	--	--	---	---	-------------------------------

Fuente: *Regiones de recurso de tierras y áreas de tierra principales en los EE.UU. (Manual de Agricultura 296)*

**Cuadro IV-5. Recursos y Características de la Tierra  
Ecoregion en el Delta del Misisipí**

Subregión	Uso de la Tierra	Elevación/ Topografía	Precipitación Anual ----- Distribución de la Lluvia	Promedio Anual de Temperatura ----- Periodo Libre de Congelación	Recursos de Agua Fresca	Tierras	Sitios Representativos de Introducción
Region de la Costa del Golfo	Region de vegetación para habitat de animales silvestres, pasto, arroz.	Nivel del mar 2 m (7 ft), islas con cimas de sal de hasta 50 m (164 ft)	1,224 a 1,650 mm (48 a 65 in)	21°C (70°F) ----- 280 a 350 días	Ríos, lagunas, pantanos, canales hecho por el hombre. Ríos: Atchafalaya y Misisipí	Alcalina pH, organica y amenudo salina, a menudo pantano	Ciudad y Puerto de Nueva Orleans
Valle Alluvium en el Sur del Misisipí	Bosques, pasto, cosechas (algodón, arroz, soya, trigo, caña de azúcar), áreas pantanosas con vida silvestres	Nivel del mar 20 m (65 ft), mayormente chata, a nivel a una caída de corriente de agua a los llanos y terrazas bajas, pantanos	1,150 a 1,650 mm (45 a 65 in)	18°C (64°F) ----- 250 a 340 días	Precipitación, corriente de agua, agua bajo tierras en el norte de Louisiana, codos de lagunas, pantanos, Río Misisipí	Acido pH, sedimento de lodo a arcilla	Ciudad y Puerto de Nueva Orleans

Fuente: *Regiones de recurso de tierras y áreas de tierra principales en los EE.UU. (Manual de Agricultura 296)*

**Cuadro IV-6. Recursos y Características de la Tierra  
Ecoregion de Florida**

Subregión	Uso de la Tierra	Elevación/ Topografía	Precipitación Anual ----- Distribución de la Lluvia	Promedio de Temperatura Anual ----- Periodo Libre de Congelación	Recursos de Agua Fresca	Tierras	Sitios Representativos de Introducción
Florida Everglades y Áreas Asociadas	50% resevas indias, parques nacionales, y refugios para animales de caza; 35% bosques y recreo; 13% cosechas (verduras de invierno, frutas cítricas, avocado, papaya, caña de azúcar) desarrollo urbano.	Nivel del mar a menos de 25 m (82 ft)	1,275 a 1,625 mm (50 a 64 in) ----- Maxima precipitación tarde en la primavera hasta temprano en el otoño	24°C (75°F) ----- 330 a 365 días	Lluvia, superficie con agua, agua bajo tierra, region del Everglades, Río St. John's	Suelos orgánicos, algunos con corrientes de agua	Ciudades de Everglades: Miami, Ft. Lauderdale Puerto: Miami
Tierras Bajas en el Sur de Florida	Agricultura y ganadería 20% bosques;; 20% cosechas (frutas cítricas, vegetales, y otras cosechas cultivadas), extensión, pasto, range, y region fronteriza de agua salada	25 m (82 ft) mayormente en áreas chatas	1,325 a 1,525 mm (52 to 60 in) ----- Precipitacion maxima en el verano	23°C (73°F) ----- 330 a 360 días	Lluvia, superficie de agua, y agua bajo tierras.	De neutra a fuertemente acido pH, arena a arena con lodo	
Lomas del Sur y Florida Central	40% bosques, 25% pasto, 5% cosechas (cítricos, verduras), desarrollo urbano	25 a 50 m (82 to 164 ft), algunas colinas de hasta 100 m (328 ft)	1,275 a 1,400 mm (50 to 55 in) ----- Precipitación maxima en el verano	22°C (72°F) ----- 290 a 350 días	Lluvias, agua subterráneas, lagos, unos pocos riachuelos perennes, Lago Apopka	Acido pH, arenoso a arenoso lodoso	Orlando
Flatwoods Del Sur de Florida	65% bosques, 15% pasto, 15% extensión nativa, 3% cosechas (principalmente verduras de invierno, cítricos y otras frutas subtropicales)	A nivel del mar 25 m (82 ft)	1,300 a 1,525 mm (51 to 60 in) ----- Maxima precipitación en el verano	22°C (72°F); ----- 290 a 365 días	Lluvias, agua en la superficie, agua subterránea. Rios: Caloosahatchee, Kissimmee, Peace, Withlacoochee; Lagos: Istokpoka, Kissimmee, Okeechobee	Acido pH, arenoso	Ciudades: Tampa, Clearwater, St. Petersburg, West Palm Beach. Puerto: St. Petersburg

Fuente: *Regiones de recurso de tierras y áreas de tierra principales en los EE.UU. (Manual de Agricultura 296)*

**Cuadro IV-7. Recursos y Características de la Tierra  
Ecoregion en los Bosques Marinos del Pacífico**

Subregión	Uso de la Tierra	Elevación/ Topografía	Precipitación Anual ----- Distribución de la Lluvia	Promedio Anual de Temperatura ----- Periodo sin Congelación	Recursos de Agua Fresca	Tierras	Sitios Representativos de Introducción
Valles de Willamette-Puget Sound	Agricultura (incluyendo leche), cosechas (manzanas, peras, duraznos, cerezos, y otras frutas, verduras, granos pequeños, heno), pasto, bosque, desarrollo urbano, habitat de la vida silvestre, de recreo	Nivel del mar de 460 m (1,500 ft); mayormente 200 m (628 pies)	de 375 a 2,550 mm ----- (15 a 102 pulgadas) ----- Menos precipitación en el verano, aún para el resto del año	11 °C (52 °F) ----- de 120 a 240 días	Lluvias de moderadas a abundantes; corrientes locales abundantes, ríos alrededor de Puget Sound y Cuenca Baja del Río Columbia	Alcalina pH en valles a ácido pH en las montañas; aluvial, cultivo glacial, y pantanos; arena o pantanos con sedimentos	Ciudades: Seattle y Portland
Cuenca de la Parte Alta del Río Columbia	Agricultura (incluyendo leche), cosechas (manzanas, peras, albaricoque, duraznos, cerezos y otras frutas, lúpulo, verduras, granos pequeños, heno), pasto, propiedad Federal, bosques, habitat de animales silvestres, de recreo.	de 100 a 800 m (2,600 pies)	de 150 a 300 mm (6 a 12 pulgadas) ----- Precipitación más pesada en el invierno que en el verano	10 °C (50 °F) ----- de 120 a 200 días	Lluvias de bajo a moderado; corrientes moderadas, Río Columbia, Yakima River, y Río Snake	Alcalina pH en Valles de ácido pH en montañas; lluvia, cultivo glacial, y loes; arena o barro de arcilla negra	Ciudades: Wenatchee y Yakima

Fuente: *Regiones de recurso de tierras y áreas de tierra principales en los EE.UU. (Manual de Agricultura 296)*

## **a. Clima**

El clima de las áreas potenciales del programa varían considerablemente. El clima del Pacífico Noroeste frío y húmedo se diferencia del clima Mediterráneo del Sur de California. El clima caliente del desierto del SurOeste y del Valle Bajo del Río Grande contrasta con el clima más frío de las colinas del Oeste.

La precipitación anual varía de menos de 15 cm (6 in) en la Cuenca de Sonora y en el Valle Imperial en Arizona y California, a 251 cm (99 in) en los llanos de la costa sureña. El clima afecta los suelos, vegetación, vida silvestre que son nativas a áreas individuales así como para los recursos de la tierra, la socio-economía, y las poblaciones de los humanos en las áreas potenciales del programa. La degradación de residuos de las aplicaciones potenciales de plaguicidas del programa generalmente serían más grandes en áreas con caídas de lluvias y temperaturas más altas.

En general, las temperaturas más calientes y los periodos más largos sin congelación permiten que las poblaciones de la mosca de la fruta se reproduzcan más rápidamente con el resultado de que potencialmente se diseminen.

## **b. Recursos de Tierras**

La topografía del área potencial del programa varía de nivelado a apenas llana costa del Golfo, a regiones empinadas, abruptas de Cascades y Sierra Nevada. Las elevaciones (altiplanos) oscilan de 24 m (80 pies) bajo el nivel del mar en los desiertos de California a cerca de 1,372 m (4,500 pies) en el SurOeste de la Cuenca de Arizona y el campo de la ecoregión o apenas más alto en la parte alta de la Cuenca del Río Columbia. La reacción del suelo oscila de predominantemente ácido en el Este a arcilloso en el Oeste. No se espera que las poblaciones de la mosca de la fruta introducidas sobrevivan o se lleguen a establecer en elevaciones altas. La degradación de residuos de las aplicaciones potenciales de plaguicidas del programa se esperaría que sucedan más rápidamente a elevaciones más bajas. La topografía variada y los modelos de cosecha proveen más cosechas hospederas y los microclimas contribuyen a mejorar la supervivencia de la mosca de la fruta y su diseminación.

## **c. Recursos y Calidad del Agua**

La disponibilidad de agua varía grandemente a través del área potencial del programa, oscilando desde muy abundante en Florida en la costa Este del Golfo, a extremadamente escasa en las regiones del desierto del

Oeste. Las áreas más montañosas se caracterizan por lagunas naturales, y reservas grandes y profundas de agua. El agua subterránea es abundante en los valles y es usada para irrigación y para la producción ganadera. La suministración de agua es de baja a moderada en las subregiones de la llanura. Lagos de superficie, tanques no profundos, y corrientes en estas áreas son usadas para irrigación y para darle agua a los animales. Aguas intermitentes, tales como inundaciones de estación en estación, son oportunidades importantes de reproducción así como puntos de migración para las aves acuáticas y otras especies de aguas pantanosas. Las áreas del SurOeste, entre-montañas, el valle de Sacramento y el valle de San Joaquin se caracterizan por la baja precipitación y fuentes de agua no constantes. El agua para la irrigación y para el ganado viene principalmente de pocas reservas y ríos grandes. Aunque la precipitación anual al Este de las Cascadas en Washington es baja, hay una fuente constante de agua disponible que viene de las montañas. El potencial de contaminación de las aguas de superficie y recursos subterráneos por los programas de plaguicidas podrían presentar un peligro a los animales silvestres y a las poblaciones de los humanos. A causa de la agricultura y otros usos, los residuos de fondo de nivel bajo de ciertos plaguicidas en el agua son comunes en algunas áreas. Por consiguiente, se deben tomar en cuenta los efectos acumulativos del uso de plaguicidas del programa.

#### **d. Calidad del Aire**

En general, la calidad del aire en la mayoría de las áreas potenciales del programa es buena. La mayoría de los problemas de contaminación ocurren en áreas industrializadas y urbanas, particularmente en los Estados del Este. La calidad del aire de la mayoría de los Estados del Oeste es relativamente buena porque las densidades de la población son bajas y no tienen industrias que la contaminen. Los problemas más grandes de calidad de aire que ocurren en el Oeste se concentran en las áreas urbanas de California (e.g., La Cuenca de los Angeles, el área de la Bahía de San Francisco, y Sacramento) y las áreas industriales del SurEste de Arizona. Algunas condiciones no deseables también se asocian con las actividades agrícolas y de urbanización en el centro de California. La suelta de partículas radioactivas del Departamento de Energía de los EE.UU. en Hanford, Washington, ha sido un asunto constante en el Valle del Río Columbia. A causa de la agricultura y de otros usos, residuos de fondo de nivel bajo de ciertas plaguicidas en el aire son comunes en algunas áreas. Por consiguiente, se debe considerar los efectos cumulativos del uso de plaguicidas del programa.

La reducida calidad del aire afecta la visibilidad, la cual es apreciada especialmente en algunas áreas. La Agencia de Protección al Ambiente

de los EE.UU. ha identificado áreas especiales de la clase I (las áreas de la selva y los parques nacionales) y vistas afuera de las áreas de la clase I donde la visibilidad es muy importante. La mejor visibilidad (más de 113 km o 70 millas) existen en las montañas del SurOeste, mientras que las regiones de la costa del Pacífico tienen la peor visibilidad (16 a 40 km o de 10 a 25 millas). El potencial de un aire tóxico contaminado como resultado del uso de plaguicida agrícola y urbano es una preocupación del público en general.

## **2. La Población Humana**

La población humana del área potencial del programa de la mosca de la fruta es extremadamente diversa (vea el cuadro IV-8). Las áreas metropolitanas no son homogéneas, pero incluyen sub-poblaciones humanas que tienen una composición y estructura social diferente. Esa diversidad es aparente, por ejemplo, cuando se comparan las comunidades de retirados en Florida, las comunidades México-americanas del Sur de Texas, y las comunidades Asiático-americanas de California. Además, las comunidades que están adyacentes a las áreas metropolitanas pueden incluir americanos nativos, familias suburbanas, y agricultores. Dependiendo de los programas futuros (por lo tanto, de la actividad y estructura de la comunidad) la exposición a las actividades de control de la mosca de la fruta podrían variar considerablemente.

Los niveles económicos varían ampliamente en el área potencial del programa de la mosca de la fruta también. Dentro de las áreas potenciales del programa, los sueldos más bajos por persona se encuentran en Carolina del Sur, Alabama, y Misisipi. Aunque los sueldos por persona en las áreas metropolitanas son más altos que el promedio en el estado, todas las ciudades grandes tienen por lo menos una área que se caracteriza por sus ingresos bajos por persona residente. Las personas que no tienen casa son más numerosas en las ciudades que en las áreas rurales.

La salud en general de una población humana puede ser influenciada por el estado económico de la población porque las personas de sueldos bajos a menudo no pueden comprar alimentos nutritivos y cuidar bien de su salud. Estudios han demostrado que la enfermedad al hígado y la deficiencia de tiamina o proteína pueden aumentar la sensibilidad de los efectos de los plaguicidas de organofosfatos (Casterline y Williams, 1969; Cavagna et al., 1969). Por esta razón, las poblaciones están dispuestas a estas condiciones y tienen un riesgo más grande que la población en general.

La demografía diversa y las características económicas de una área potencial de programa indican la necesidad de tener consideraciones especiales cuando se lleva a cabo actividades del programa. Estas consideraciones se relacionan principalmente a asuntos de Justicia

**Cuadro IV-8. Demografía de las Áreas Potenciales del Programa de la Mosca de la Fruta por Ecoregion**

Ecoregion	Información de Todo el Estado				Metropolitan Área Data			
	Estado	% <5 de Edad	% >65 de Edad	% de la Población en las Áreas Metropolitanas	Ciudad Principal o Áreas Metropolitanas	% Hispanos	% Asiáticos	Sueldo <sup>1</sup> por Cabeza
California Valle Central y de la Costa	CA	8.6	10.6	95.7	Los Angeles-Anaheim-Riverside	32.9	9.2	18,938
					San Francisco-Oakland-San Jose	15.5	14.8	22,438
					San Diego	20.4	7.9	17,576
					Sacramento	11.6	7.7	17,050
Cuenca del Sur Oeste y Extensión	AZ	8.7	13.1	79.0	Phoenix	16.3	1.7	16,815
					Tucson	24.5	1.8	14,995
Valle Bajo del Rio Grande	TX	8.7	10.1	81.6	Brownsville-Harlingen	81.9	ND <sup>2</sup>	14,753
Llanos del SurEste y De la Costa del Golfo	SC	7.5	11.1	60.6	Charleston	ND	ND	12,907
	GA	7.9	10.1	65.0	Savannah	1.4	1.1	15,280
	AL	7.2	12.7	67.4	Mobile	ND	ND	12,814
	MS	7.7	12.4	30.1	Biloxi	ND	ND	11,055
	TX	8.7	10.1	81.6	Houston <sup>3</sup>	20.8	3.6	16,129
Delta del Misisipi	LA	8.3	11.1	69.5	Nueva Orleans	4.3	1.7	14,034
Floridian	FL	7.0	18.0	90.8	Miami-Ft. Lauderdale	33.3	0.7	18,322
					Tampa-St. Petersburg-Clearwater	6.7	1.5	16,409
					West Palm Beach	7.7	1.0	16,515
					Orlando	9.0	1.9	16,525
Bosques Marine Pacifico	OR	6.9	13.9	68.5	Portland <sup>4</sup>	3.2	5.3	16,446
	WA	7.7	11.9	81.7	Seattle <sup>4</sup>	3.6	11.8	16,446

Fuente: Oficina de Censos de los EE.UU. 1991.

<sup>1</sup>Información de 1988, en dolares. La información para Tucson, Brownsville-Harlingen, Charleston, Savannah, Mobile, Biloxi, and West Palm Beach (no hay información para el área metropolitana) es un promedio de todo el estado.

<sup>2</sup>ND - No hay información disponible.

<sup>3</sup>La información de Houston también incluye el área metropolitana de Galveston-Brazoria, el cual no está dentro del área potencial del programa.

<sup>4</sup>Portland y Seattle son parte de la misma área metropolitana para los ingresos per capita.

Ambiental para las minorías y para las personas de bajos ingresos económicos (vea la sección VII.E). La notificación de tratamiento, un aspecto importante del programa, puede ser complicado por el uso de un idioma diferente. Los porcentajes altos de hispanos o de Asiáticos Americanos en ciudades tales como Brownsville, Texas, y San Francisco, California, sugieren la necesidad de presentar la notificación y otras comunicaciones al público en otras lenguas aparte del Inglés.

Otros factores humanos tales como edad, ingreso, salud, y cultura pueden presentar problemas que requerirá consideraciones especiales del programa para minimizar la exposición a las plaguicidas y riesgos resultantes. Ciertos segmentos de la población (tal como son los ancianos y los niños) serán man sensibles a las actividades del programa que la mayoría de la población. Generalmente, las áreas metropolitanas se puede esperar que las áreas metropolitanas incluyan poblaciones de personas con ingresos mas bajos que el promedio y por consiguiente con menos cuidado de salud, así como personas que no tienen casa. Las poblaciones no urbanas de bajos ingresos es posible que dependan de las frutas y verduras de sus huertas como fuente de alimento. Las practicas culturales son otra consideración del programa que se expande más allá de las áreas metropolitanas dentro de las tierras de los Americanos nativos (tales como alrededor de San Diego, California o Phoenix y Tucson, Arizona); las actividades del programa podrían afectar a las poblaciones de agricultores que se sostienen con bajos ingresos y cuya exposición puede ser más grande debido a sus practicas culturales (i.e., el uso de alimento silvestre, hiervas).

#### **a. Recursos Culturales**

Los recursos culturales (ver cuadro IV-9) son esos recursos que contribuyen a la educación intelectual o estética. Los recursos culturales incluyen sitios históricos, arqueológicos, tierras de Americanos Nativos, sitios religiosos, zoológicos, y arboretos. Muchos sitios tales como este existen dentro del área potencial del programa, pero aquellos que mas posiblemente serán afectados por las acciones del programa de la mosca de la fruta están ubicados donde es más posible que las actividades del programa tomarán lugar. Los recursos culturales de especial preocupación con respecto a los programas de erradicación de la plaga incluyen zoológicos, arboretos, y jardines, porque ellos contienen especies que no son objeto del programa. Las ecoregiones de Florida el valle central de California y la costanera tienen un gran numero de estos sitios en las áreas metropolitanas.

**Cuadro IV-9. Representantes de los Recursos Culturales de las Áreas Potenciales de la Mosca de la Fruta por Ecoregion**

Ecoregion	Ciudad y Estado	Recursos Culturales Representativos
Valle Central y de la Costa de California	Los Angeles-Anaheim-Riverside, CA	Jardines Botánicos de la Univ. de California, el Zoológico de Los Angeles, y el Arboreto (Jardín Botánico) de Los Angeles
	San Diego, CA	Jardines Botánicos de "Quai," Zoológico de San Diego, Reservaciones Indias
Cuenca y región del SurOeste	Phoenix, AZ	Sitios históricos "Westward Expansion," reservaciones Indias, Zoológico de Phoenix Zoo, Jardines Botánicos del Desierto
	Superior, AZ	Jardines Botánicos del SurOeste "Boyce Thompson"
	Tucson, AZ	Sitios históricos Españoles, reservaciones Indias, Museo del Desierto, Jardines Botánicos de Tucson
Valle Bajo del Río Grande	Brownsville, TX	Sitio Histórico Nacional "Palo Alto"
Llanos del SurEste y de la Costa del Golfo	Charleston, SC	Haciendas "Magnolia," Jardines "Cypress," "Fort Sumter" y otros sitios históricos de la Guerra Civil
	Savannah, GA	Sitios históricos Coloniales y de la Guerra Civil
	Mobile, AL	Sitios históricos
	Biloxi, MS	Sitios históricos
	Houston, TX	Jardines Zoológicos "Houston"
Delta del Misisipí	Nueva Orleans, LA	Sitios históricos Franceses, Casa "Longue Vue" y Jardines, Centro Natural "Louisiana"
Floridian	Miami-Ft. Lauderdale, FL	Zoológico "Metro," Selva de Orquídeas, Jardín Tropical "Fairchild," reconstrucción de la ciudadela India "Seminole" el mundo de las mariposas "Butterfly World"
	Tampa-St. Petersburg, FL	Haciendas "Gamble," Molino de azúcar, Monumento Nacional "De Sota," "Weedon Island Indian Mounds"
	Orlando, FL	Fort Mellon, Jardines Botánicos "Mead Botanical Gardens"
Bosques de la Marina Pacífico	Portland, OR	Zoológico de Portland, Parque "Forest Hills Park"
	Seattle, WA	Zoológico de Seattle, Jardines botánicos, parques y caminos

Los sitios históricos, arqueológicos y Nativo-Americanos están protegidos por el Acta Nacional de Preservación de Sitios Históricos, el Acta de Preservación Histórica y Arqueológica, y el Acta de Repatriación y Protección de las Sepulturas Nativas Americanas. Además, muchas reservaciones de los nativos Americanos están considerados como soberanías nacionales y, por consiguiente, las actividades de los programas de la mosca de la fruta tendrían que ser coordinadas con sus consejeros o equivalentes.

## **b. Recursos Visuales**

Los recursos visuales (ver cuadro IV-10) son los paisajes y la vida silvestre de una área en particular. Los recursos visuales naturales están preservados en los parques, bosques, y áreas silvestres. La mayoría de las áreas escénicas están ubicadas a distancia de las centros urbanos, sin embargo, unos pocos están en ciudades principales en el área potencial del programa de la mosca de la fruta, y podrían ser afectados por las actividades del programa. Por ejemplo, las trampas ubicadas en los parques de la ciudad podría distraer por la apariencia de las flores y las hojas; equipo de ruidos (camiones, aviones, o helicópteros) podrían ser un estorbo en áreas que de otra manera son pacíficas; y los observadores de aves u otros visitantes a las áreas naturales podrían alarmarse si las especies de la vida silvestre son afectadas por las actividades o los tratamientos del programa.

### **3. Especies No Objeto del Programa**

Las especies que no son objeto del área potencial del programa incluyen las plantas, los animales, y los microorganismos que se encuentran allí. Estos organismos existen como individuos, poblaciones, y comunidades multi-especies. Ellos componentes dinámicos e interactivos de los ecosistemas, los cuales llevan a cabo cambios estructurales y funcionales y varían dependiendo de la ubicación y el tiempo. Una consideración amplia de los ambientes biológicos promueve entendimiento de los sistemas biológicos los cuales están expuestos a las operaciones del programa y facilitan un análisis más en detalle de los organismos o sistemas los cuales pueden correr un riesgo a causa de las operaciones.

#### **a. Animales Domésticos y Especies de Plantas**

Los esfuerzos de erradicación de la mosca de la fruta típicamente ocurren en ciertas regiones dentro de una área de áreas urbanas, suburbanas y agrícolas. Las especies domesticadas las cuales pueden estar expuestas a las operaciones del programa incluyen los perros, los gatos, los pájaros mascotas tropicales, y en algunos sitios, el ganado y las aves de corral. Las lagunas de peces de color (carpas doradas) o “koi” y las lagunas donde se abastecen están ubicados en algunos de los sitios. Las compañías comerciales de acuicultura pueden producir peces o crustáceos en represas naturales o artificiales y son de gran importancia regional.

Los jardines de traspatio están ubicados en todas las áreas del programa. Allí se cultivan comúnmente plantas de la estación (pepinos y tomates) así como plantas perennes (cítricos y árboles de aguacate). La mayoría de estas plantas son hospederos de la mosca de la fruta. Los árboles comerciales de plantas hospederas tales como albaricoque, duraznos, frutas de pome, y cítricos se encuentran en toda la área. Se encuentran agricultores orgánicos

**Cuadro IV-10. Recursos Visuales Representativos de Áreas Potenciales del Programa por Ecoregion**

Ecoregion	Ciudad y Estado	Recursos Representativos Visuales <sup>1</sup>
Valles Central y de la Costa de California	Los Angeles-Anaheim-Riverside, CA	Áreas silvestres de Cucamonga y San Gabriel
	San Diego, CA	Área estatal para observar a la vida silvestre: Sweetwater Marsh, Tijuana Slough, y las áreas silvestres de Agua Tibia, Hauser, Pine Creek, San Mateo y Canyon.
Cuenca y Region del SurOeste	Phoenix, AZ	Bosque Nacional "Tonto"
	Tucson, AZ	Área silvestre "Saguaro," Bosque Nacional "Coronado"
Valle Bajo del Rio Grande	Brownsville, TX	Refugio Nacional de vida silvestre "Laguna Atascosa"
Llanos del SurEste y de la Costa del Golfo	Charleston, SC	Área silvestre "Cape Romain" y pantano "Little Wambaw Swamp," "Wambaw Creek"
	Savannah, GA	Refugio Nacional de vida silvestre "Savannah" y "Tybee"
	Mobile, AL	Refugio Nacional de vida silvestre "Bon Secour"
	Biloxi, MS	Deer Island
	Houston, TX	Refugio Nacional de vida silvestre "Sheldon," "Armond Bayou"
Delta del Misisipi	Nueva Orleans, LA	Refugio Nacional de vida silvestre "Bayou Sauvage" y "Bohemia Park Estatal"
Floridian	Miami-Ft. Lauderdale, FL	Bosques Nacionales "Biscayne" y "Everglades" y parque Nacional y área silvestre "Hugh Taylor Birch"
	Tampa-St. Petersburg, FL	Refugio Nacional de vida silvestre Weedon Island Preserve, Pinellas y Parque Estatal "Caladesi Island"
	Orlando, FL	Lagos "Clear Lago", "Lago Fairview," y otros lagos
Bosque Marina Pacifico	Portland, OR	Rio Columbia, Willamette Valley, Mt. Hood
	Seattle, WA	Puget Sound, Lago Washington, Pacific Cascades, San Juan Islands

en ciertas regiones dentro de una área de programa, y sus necesidades son de consideración importante para el programa.

### **b. Especies Silvestres de Animals y Plantas**

Los números y clases de vida silvestre asociada con habitats en particular dependen de la estación y de los recursos de la tierra. Especies típicas incluyen una variedad de fauna invertebrada, pájaros, (American kestrels, European starlings, barn swallows, meadowlarks, y otros pájaros cantores), ratones y otros roedores, rabbits, mapache, mofeta, zarigüeya o oposum, zorrillo, murciélagos, y en algunas áreas, coyotes.

A través del área del programa, la tierra y el sedimento apoyan a una variedad grande de organismos los cuales pueden vivir en la capa de la superficie, debajo de hojas o basura desmenuzada, o se distribuyen a través de varias capas. Los gusanos de tierra, y los microorganismos viven en la tierra; muchos insectos pasan porciones del ciclo de su vida como larvas o pupas en la tierra y sus sedimentos. Estas especies proveen alimento a una variedad de peces, aves, y mamíferos pequeños.

Las aves acuáticas, incluyendo los patos, frecuentan las lagunas, los lagos, y las reservas de agua a través del área del programa. Peces nativos e introducidos (incluyendo “shiners,” “sunfish,” perca, y bagre) se ven en estas aguas así como en los canales (ríos). La pesca comercial y por diversión toma lugar en toda el área del programa.

Las especies representativas de cada ecoregion se presentan en los cuadros IV-11 al IV-17. Se han analizados ejemplos de especies típicas en la evaluación de riesgo de especies no objeto del programa (incorporado por referencia). La evaluación sirve como base para una evaluación de potenciales consecuencias ambientales a causa del programa de erradicación de la mosca de la fruta.

### **c. Preocupaciones Acerca de los Habitats**

Los habitats acuáticos dentro del área del programa son de especial importancia por la vulnerabilidad de las especies acuáticas a los plaguicidas del programa, especialmente al malatión. Estos habitats apoyan a una variedad de especies amenazadas o en peligro de extinción, particularmente en las áreas más áridas del programa. Estuarios se crean y los suelos son viveros para muchos peces marinos y anadromous, así como para crustáceos y moluscos. Ellos sostienen a una alta densidad y diversidad de aves, así como el plancton, el cual provee la base para muchos alimentos. Los sedimentos contienen una variedad de especies macro-invertebradas, muchos de las cuales son sensitivas a los plaguicidas del programa. Además, los lagos y riachuelos intermitentes son importante para las estaciones porque se establecen como habitat para la puesta de huevos y producción de anfibios, y como reserva para las aves acuáticas migratorias. Estas áreas a menudo tienen una variedad de plantas raras.

No se está de acuerdo en cuanto a lo que quiere decir un pantano (regulado) jurisdiccional. Ya sea que se interprete de una manera general o particular, se está de acuerdo que los pantanos son componentes extremadamente valiosos del ecosistema. Proveen habitat para los animales silvestres, mejoran el control de las inundaciones, mejoran la calidad del agua, estabilizan el sedimento, transforman los elementos nutritivos, y proveen la carga y

**Cuadro IV-11. Recursos Biológicos  
Ecoregion de los Valles Central y de la Costa de California**

Habitat	Vegetación Predominante	Mamíferos Representativos	Aves Representativas	Otras Especies No Objeto del Programa	Importancia/Estado
Zona de pastoreo	Bromo, planta gramínea, avena silvestre	Ardilla de tierra "Pocket gopher," campañol de California, venado mula, coyote, ardilla "California ground squirrel," black-tailed jackrabbit	Western meadowlark, gorrión "savannah sparrow," American kestrel, alondra "horned lark," western kingbird, killdeer	Gopher culebras, saltamontes, arañas	De valor para las aves en el invierno, predominan las hierbas introducidas, convertidos para la agricultura y campo de pasto
Tierra de matorrales	En el interior: chamise, lilas de California, tollón En la costa: matorrales "coyote brush, artemisa/salvia morada y negra, "sage," coastal sagebrush, robles "scub oak"	Conejos, roedores y zorrillos: Brush rabbit, brush mouse, dusky-footed wood rat, bobcat, gray fox	Codorniz de California, gorriones, California thrasher, rufous-sided towhee, sage sparrow, wrentit	Culebra del Oeste "rattlesnake," coast horned lizard, alligator lizards, common kingsnake	Intercalado con áreas urbanas cerca de la costa, desarrollo pone en riesgo a los arbustos de sage (salvia) en el Sur
Bosques	Robles del valle, robles vivos del interior, robles azules, robles de la costanera. Castaño de California, roble "Engelmann oak"	Venados, mapache, mojela, castor, trigre, ardilla: Mule deer, raccoon, striped skunk, bobcat, western gray squirrel, deer mouse	Pájaro carpintero, pájaro azul, gallinazo, y plain titmouse, western bluebird, American crow, scrub jay	Salamandras, caiman, lagarto, y culebra: Arboreal salamander, slender salamanders, alligator lizards, western fence lizard, ring-necked snake	Variedad de alimentos silvestres; algunos bosques en el Sur han sido reducidos por la construcción de casas
Acuático	Pantanos frescos: cattai, juncia, espadaña. Pantanos salados: grama salada, hierba "pickleweed," "frankenia"	Rata almizclera, y castor	Garza "Great blue heron," pájaro negro con alas rojas, Chochín del pantano, pato salvaje "mallard," Virginia rail	Culebras, sapos, ranas, mosquitos, y otros insectos: Garter snakes, red-legged frog, western toad, Pacific tree frog, California newt, mosquitofish, California killifish, bluegill	Especialmente de valor para las aves acuáticas en el invierno, pantanos en la costa aveces cerca de las áreas urbanas

**Cuadro IV-12. Recursos Biológicos  
Ecoregion de la Cuenca del Suroeste y Campo**

Habitat	Vegetación Predominante	Mamíferos Representativos	Aves Representativas	Otras Especies No Objeto	Importancia/Estado
Desiertos de Mojave y Sonoran	Arboles y arbustos: Joshua, ocotillo, Mojave yucca, California juniper, arbusto de sal, arbusto spiny sage, creosote, saguaro, cholla cactus, arbusto de burro	Ardillas, roedores, liebres, ciervos, coyotes: Ardilla antilope, ratas canguro, liebre de cola negra, ardilla de cola redonda, ratón de cactus, venado-mula del desierto, coyote, ratón del desierto de bolsillo	Scott's oriole, paloma de alas blancas, correcaminos, pájaro carpintero "Gila", chocin de cactus, "LeConte's thrasher", "common poorwill," cordoniz de Gambel, lechuza: "elf owl"	Caimanes y culebras: Chuckwalla, sapo lagarto "fringe-toed," lagarto con cola de zebra, lagarto de lado manchado, culebra de nariz de lampa, culebra brillante, cola de látigo del oestel	Lento de recobrase de disturbios, e.j. uso de vehículos fuera de la carretera
Lavado	Arboles: Mesquite, catclaw acacia, smoke tree, blue palo verde, ironwood	Roedores, ciervos, y coyotes: ratón Bailey pocket, rata de cuello blanco, javelina, venado-mula, coyote	Gorriones negros, Black-throated sparrow, verdin, black-tailed gnatcatcher	Ranas, sapos, caimanes y culebras: Red-spotted toad, spadefoot toads, desert spiny lizard, brush lizard, horned lizards, tiger rattlesnake	La vida silvestre del desierto se concentra aquí
Riparian/acuático	Arboles: Sauce, sicamoro, madera de algodón, saltcedar	Mofeta a rallas, gato de cola a rallas, mapache, ratón de venado.	"Summer tanager", Lucy cantora, pájaro carpintero con rallas atrás, cuckoo de pico amarillo, heron de espalda verde, mallard	Culebras, tortugas, sapos, peces pequeños: Western diamondback rattlesnake, spiny soft shell turtle, Colorado River toad, red-side shiner, Gila topminnow, bluegill	Quedan pocos bosques--invadido por "saltcedar"; altamente usado por los animales silvestres, a menudo cerca de áreas agrícolas y urbanas

**Cuadro IV-13. Recursos Biológicos  
Ecoregion del Valle Bajo del Rio Grande**

Habitat	Vegetación Predominante	Mamíferos Representativos	Aves Representativas	Otras Especies No Objeto	Importancia/Estado
Zona de pastoreo de grama mediana	Hierbas, grama, cañamiza, tallo azul, mezquita crespa, "buffelgrass" (introducido)	Ciervos de cola blanca, ratones, coyotes, ardillas, conejos: "White-tailed deer, cotton rat, coyote, least shrew, Mexican ground squirrel, Eastern cottontail"	Pavos, gallinazos, palomas, lechuzas, cordoniz, alondras: "Turkey, turkey vulture, bobwhite, scaled quail, mourning dove, great horned owl, meadowlark"	Saltamontes, arañas, culebras: "Grasshoppers, spiders, Texas ratsnake, bullsnake"	Queda un poco de la zona de pastoreo nativa; convertida para uso agrícola o pastoreo; Tierra de arbustos
Tierra de matorrales	Arbusto negro (acacia), mezquita, guajillo, granjeno, pricklypear, ceniza	Javelina, mapache, ciervo, mofeta, ratones, liebres, murciélagos: "raccoon, white-tailed deer, Mexican spiny pocket mouse, striped skunk, jackrabbit, bats"	Lechuza, cordoniz, paloma, pájaro imitador: "Harris' hawk, scaled quail, white-winged dove, mourning dove, mockingbird, lesser nighthawk"	Caimanes, culebras, tortugas: "Spotted whiptail, rose-bellied lizard, reticulate collared lizard, diamondback rattlesnake, Texas tortoise"	Muchos tipos de comunidad—en su mayor parte fragmentada, algunas amenazadas, sitios de nidos, usados por animales migratorios, corredores de la vida silvestre, refugio de áreas disturbadas, arbusto de cítrico nativo (Starr County)
Bosques Riparian	Mesquite, granjeno, cedar elmo, hackberry, acacias, muchas especies frutales	Tigre, ocelot, mapache, murciélago y ratones de pies blancos: "Bobcat, ocelot, raccoon, bats, white-footed mouse"	Lechuzas, palomas, pájaros azules y otros: "Ferruginous pygmy owl, orioles, mourning dove, chachalaca, green jay, kingfishers, warblers, boat-tailed grackle"	Ranas, sapos, culebras, varios peces: "Giant toad, Rio Grande leopard frog, Texas indigo snake, blue tilapia (introduced), killifish, catfish, green sunfish"	Variedad de alimentos silvestres; áreas de alberge y alimento; ocurrencia única de muchas especies en los EE.UU. biota única en el habitat acuático.
Cuencas y hoyos que están mojados dependiendo de la estación	Granjeno, huisache, mesquite, pricklypear, Texas persimmon	Ocelot, jaguarundi	Paloma de alas blancas, pelicano, patos y cigüeñas: "White-winged dove, white pelican, sandhill crane, black-bellied tree duck"	Caimanes y tortugas: "Reticulate collared lizard, Texas tortoise"	Hábitat de invierno de aves acuáticas; habitat de muchas especies amenazadas y raras de Texas.

**Cuadro IV-14. Recursos Biológicos  
Ecoregion del SurEste y de los Llanos de la Costa del Golfo**

Habitat	Vegetación Predominante	Mamíferos Representativos	Aves Representativas	Otras Especies No Objeto	Importancia/Estado
Aluvial y llanos con inundaciones	Ciprés pelón, caucho de pantano, ortigas.	Nutria, rata almizclera, mapache	vireo de ojos rojos, patos, colimbo: "pied-billed grebe"	Muchos insectos, tortugas, salamandras y culebras: eastern mud turtle, marbled salamander, ratsnake	Control de inundaciones; alta densidad de nidos de aves y anfibios
Pantanos	Arbustos, arroz salvaje, junco, juncia	Rata almizclera, rata de arroz de pantanos	Garza, airón, patos, gallinas: Herons, egrets, ducks, common gallinule	Muchos insectos y otros invertebrados	Viveros de peces, colonias de focas
Bosques de pinos	Especies de pino, laurel, blueberry, spicebush, hortensias.	Oposum, ciervo de cola blanca, ardilla gris, Musgaño de cola corta, mofeta a rayas, mapache, murciélagos, zorrillos.	Lechuza, trinador, pájaro carpintero: Long-eared owl, pine warbler, red-cockaded woodpecker	Tigres, tortugas, culebras, salamander, box turtle, coral snake, gopher tortoise	Sitios de alberge y de nidos; quedan unas pocos arboles viejos, la mayoría de los bosques están intensamente manejados
Bosques de árboles de maderas duras	Especies de roble, caucho, hickory, elderberry, greenbriar, helechos.	Oposum, ciervos, ardillas, musgaños, mofetas, mapaches, murciélago, zorro.	Vireo de ojos blancos, patos, grajo, halcón de cola roja, cardinal.		
Tierra de pastoreo	Especies de heno o grama "bluestem" or "panic grass"	Ardillas de tierra, conejos, ratones de los llanos	Halcon común nocturno, alondra del este, especie de chorlito, sinsonte, bobwhite, caza-moscas.	Muchos insectos	Zona de pastoreo no disturbada, muy rara

**Cuadro IV-15. Recursos Biológicos  
Ecoregion del Delta del Misisipí**

Habitat	Vegetación Predominante	Mamíferos Representativos	Aves Representativas	Otras Especies No Objeto	Importancia/Estado
Pantano salado	Pastos "Smooth cordgrass, wire grass, salt grass, black rush"	Rata almizclera, nutria, rata de los Países Bajos	Lechuza, pelícano blanco, "pintail," somorgujo bobo.	Culebras, sapos, tortugas: Gulf salt marsh snake, gulf coast toad, diamondback terrapin	Fuente de alimento para las aves migratorias y nidos, viveros de peces.
Pantano solobre/fresco	Hierbas: "Maidencane," "bulltongue," "spike rush," "alligator weed"	Nutria, ratón de cosecha, rata de arroz	Pelícano "Scaup," "widgeon," "gadwal," "shoveler," pato	Sapo verde, y otras especies de sapos: Green treefrog, green anole, green frog	Fuente de alimento para las aves migratorias y nidos
Arboles de madera dura	Robles, "Water oak," "overcup oak," nogal" bitter pecan," cenizas verdes, espinos	Venado de cola blanca, oposum, conejo "cottontail"	Pato, halcón de hombros rojos, pavo-gallinazo	Tortuga y culebra: Three-toed box turtle, Misisipí ring-necked snake	Una densidad de nidos bien alta, habitat para mamíferos grandes
Zona pantanosa	Ciprés: Southern cypress, bald cypress, pond cypress, tupelo, black willow, caucho del pantano, madera de algodón, arbusto de madera, ligustro.	Visón, gato "bobcat," conejo del pantano, murciélago rojo	Garza azul, airón grande, "anhinga," "white ibis," garza de Louisiana	Anolis, reptil mocasín de agua, sapo de bronce, cocodrilo	Criaderos para garzas y penachos
Dique de contención	Robles de agua, vivos, hackberry, olmo americano, elm, acacia negra, espinos, "marsh elder," "groundsel bush"	Rata del arroz, ratón de cosecha, musaraña		Sapo de bronce, culebra, sapo: "ribbon snake," "narrow-mouthed toad"	Refugio durante inundaciones, corredores de tierra seca

**Cuadro IV-16. Recursos Biológicos  
Ecoregion de Florida**

Habitat	Vegetación Predominante	Mamíferos Representativos	Aves Representativas	Otras Especies No Objeto	Importancia/Estado
Pantanos de cipreses	Cipreés, pino de hojas largas, otro pino: "slash pine," y palmas "sabal"	Ratán del algodón, mapache, y musarañas	Cigüeña de madera, garzas, caracoles "Everglades snail kite," pavos, trineos, y aguila pelona	Cocodrilos, arañas, invertebrados acuáticos	Las especies raras o amenazadas se encuentran más en los pantanos de Cipreses que en ningún otro pantano en Florida; habitat de la pantera de Florida
Pantanos de agua fresca	Mala hierba, "beakrush," "maidencane," "sawgrass"	Venado de cola blanca, rata de agua de Florida	Airón, cigüeña de madera, patos y grulla de "Florida"	Caracol manzana, anfipodes (scuds), gambas langostinos, bagres, cocodrilos	
Lagunas, ríos y canales	Hacintos de agua, colas de gato, grama y malas hierbas del lago	Mapache, nutria del río, "manatee"	Martín pescador, garzas, y "anhinga"	Zooplancton, caracoles, gambas, bagre, ventosa, "silversides," "minnows," "sunfish"	
Mangle	Mangles negros, manglos rojos, blancos y madera de botón	Mapache, nutria de río, mofeta a rayas, osos negros, "manatee"	Pelícano marrón, pico de cuchara, cigüeña, airón, garzas.	Tarpon, mujól, snappers, gambas, camarón, tortugas de mar, cocodrilo americano	Área de viveros para muchas especies comerciales de peces
Pantanos de sal	Pantanos de agua salada, grama de cuerda, y arbusto de sal	Mapache, conejo de los pantanos, ratas de algodón, delfín de nariz de botella, y rata simpática	Airón común, golondrinas, chochín, gorrión	Cangrejo "Fiddler crab," camarón, cangrejo de los pantanos, saltamontes, saltadores de plantas, arañas, tortuga "diamondback terrapin"	Área de viveros para muchas especies de peces
Maderas de Pino chato	Pinos de hojas largas, pinos "slash pine", "wax myrtle", "saw palmetto"	Venado de cola blanca, raton del algodón, rata del algodón, zorro gris, zorro ardilla	Ave de cabeza marrón "Brown-headed nuthatch," trineo del pino, y lechuza "great horned owl"	Tortuga de caja, corredor negro, culebra de la madera de pino, anoles	
Arbusto	Arbusto de roble, palmeto "saw palmetto," robles de otras variedades: "myrtle oak," "sand live oak," romero de Florida	Ardilla voladora, ratón de Florida, ratón del algodón, "bobcat," zorro gris y venado de cola blanca	Grajo de Florida, "bobwhite," lechuza nocturna, Trineo de las palmas, pájaro carpintero, y lechuza	Lagarto de Florida, topo de cola azul, Tuza tortuga, y "sand skink"	de 40 a 60% de las especies are endemic

Cuadro IV-16, continuación.

Praderas secas	Gramma, palmeto hierbas: "Switch grass," "saw palmetto," "wiregrass," "gallberry"	Ratón del algodón, armadillo de nueve bandas, ratón de la cosecha del Este, mofeta del Este con manchas	Crulla de la arena de Florida, lechuza nocturna, gallinazos, búho "burrowing owls," "crested caracara"	Tortugas: "Box turtle," "black racer"	
Tierra de rocas	Quingombó "Gumbo limbo," paloma morada, palma royal, roble vivo, higuera, café silvestre	Oposum, venado, murcielago de Florida, "mangrove" zorro ardilla, venado de cola blanca, mafeta	Cardinal del Norte, tirano gris, ratona Carolina, pájaro carpintero de pecho rojo, chochín del pino	Caracol de arbol de Florida "Schaus swallowtail, anoles"	Muchas especies tropicales se encuentran solamente en este habitat de EE.UU.
Dunas de la costa	Avena del mar, lavanda del mar, arbusto de sal	Conejo de Marsh, ratón del arroz, mafeta, ratón del algodón	Gorrión del mar, ratona de los pantanos, ave zancuda, cuervo del pescado	tortuga del mar, tortuga terrapin, cangrejo, saltamonte, moluscos	

**Cuadro IV-17. Recursos Biológicos  
Ecoregion en los Bosques Marinos del Pacífico**

Habitat	Plantas Principales	Mamíferos Representativos	Pájaros Representativos	Otras Especies No Objeto del Programa	Importancia/Estado
Tierra con grama	Grama de aguja e hilo, grama en montón, grama de trigo, "downy brome"	Venado de mula, conejo, coyote	Alondra del Oeste, paloma de duelo, "American kestrel," pajarero rey del Oeste, especie de chorlito	Culebra de tortuga de tierra, saltamontes, arañas	De valor para las aves que sobreviven el invierno, grama introducida predominante, convertido a agricultura y tierra de campo
Campo con árboles	Cedro del Oeste rojo, cicuta, abeto de Douglas	Pajarero de la ardilla azul, oposum, venado de cola negra, ratón del venado, y "bobcat"	Pajarero azul de la felicidad, gallinazo americano, agrajo	Culebra cascabel del Oeste	Variedad de alimentos silvestres, industria maderera fuerte
Lluviosa y con inundaciones	Sauce, madera de algodón, cola de gato, juncia, española	Rata almizclera, castor, y nutria	Garza azul, pato mallard, pájaro negro de alas rojas	Culebra "Garter," sapo del Oeste, Sapo del árbol de pacífico, bluegill, pescado de mosquito, trucha del arco iris	Especialmente de valor para las aves de agua, pantanos de la costa cerca de áreas urbanas

descarga subterránea. La degradación de la calidad del agua en cualquier habitat acuático o pantanoso podría interrumpir las fuentes de alimento y causar implicaciones graves a su composición, densidad y diversidad de invertebrados, peces, y especies de aves.

Los pantanos de los llanos de la costa del Este han sido designados por el Servicio de Pesca y Vida Silvestre del Departamento del Interior de los EE.UU. como un habitat de importancia especial por el valor que tienen para las aves migratorias y como suelo de reproducción para las aves de la costanera. En general, el Delta del Misisipí está adversamente afectado por los altos promedios de erosión y sumersión causada, en parte, por los cambios que han hecho los humanos a los sistemas naturales de desagüe. Los pantanos del delta están designados como habitats de especial importancia para las aves acuáticas.

La mayor parte de la punta del Sur de Florida está ocupada por el Parque Nacional de “Everglades” y por varios refugios de la vida silvestre que son más pequeños privados y Estatales. Los ecosistemas de los “Everglades” son únicos en América del Norte y muchas especies están amenazadas o en peligro de extinción. Los proyectos de administración del agua han cambiado los horarios y la cantidad de agua fresca que sale, la preservación de los ecosistemas de los “Everglades” se confía en provisión de agua de alta calidad del norte. Escapes o derrames de las áreas adyacentes urbanas y agrícolas pueden entrar a las áreas donde se reserva el agua y puede contaminar el agua del parque con altas concentraciones de nutritivos y plaguicidas.

Los refugios de la vida silvestre y otras tierras que se preservan son también áreas de gran preocupación. Estas tierras han sido puestas aparte para proteger los recursos de la vida silvestre y a menudo se convierten en islas rodeadas de tierra que están intensamente trabajadas y cambiadas. Generalmente, comprimidos con muchos tipos de habitat, sirven como refugios a especies menos comunes, proveen corredores para la vida silvestre, y son habitats importantes para las aves migratorias. Las tierras de Conservación de Naturaleza están protegidas porque estas tierras tienen características únicas, a menudo incluyen plantas raras. Los impactos a estos habitats podría afectar a muchas especies.

El Refugio Nacional de la Vida Silvestre conocido como “The Laguna Atoscosa National Wildlife Refuge” en el condado del Este de Cameron, Texas, en el Golfo, y en los llanos costaneros del Golfo, es el refugio más al Sur de aves acuáticas de la parte Central, y es principalmente un sitio de supervivencia en el invierno. Es el punto principal para rescatar falcones del Norte que están en peligro de extinción. El Servicio de Pesca y Vida

Silvestre ha publicado una Opinión Biológica diciendo que el uso de “clorpirifos, diazinon,” y varias otras plaguicidas van a poner en peligro la existencia continuada de esta especie. Como resultado, el Servicio de Pesca y Vida Silvestre ha recomendado que se prohíba el uso de estas plaguicidas (20 millas) alrededor del refugio.

Además de las áreas Estatales y Nacionales, hay muchas áreas de considerable importancia que no pueden tener protección. Un ejemplo de una área que no está protegida es la del Rio Colorado en el condado de Yuma, Arizona, el cual es conocido internacionalmente como un lugar de primera clase para observar aves. Muchos de estos lugares se encuentran en las áreas del programa.

La Cuenca del Rio Columbia y los tributarios del “Puget Sound” en el Estado de Washington son habitats importantes de la vida silvestre. Las presas de agua y las salidas de agua sobre el Rio Columbia ha amenazado la supervivencia de varias especies de peces of “anadromous,” particularmente salmon.

#### **d. Especies Amenazadas o En Peligro de Extinción**

Varias especies de peces, vida silvestre, y plantas de los EE.UU. son tan pocos en números que corren el peligro de ser amenazados o extinguidos. La baja en números de estas especies se relaciona directamente a la perdida de habitat, pero también puede ser el resultado de otros factores incluyendo la caza, coleccionistas, animales matados en las carreteras, competencia de la entre-especies, o las plaguicidas. (Vea el anexo D para la lista de especies en áreas potenciales del programa.) Más de 200 especies nombradas por el gobierno Federal se encuentran en áreas potenciales del programa, incluyen plantas, aves, peces, mamíferos, anfibios, reptiles, y por lo menos un insecto.

El Acta de Especies Amenazadas de 1973 (ESA) cambiada (16 U.S.C. 1531 *et seq.*) ordena la protección de las especies y sus habitats críticos amenazados o en peligro de extinción nombrados por el gobierno Federal. Requiere también que las Agencias Federales consulten con el Servicio de Pesca y Vida Silvestre o con con el Servicio Nacional de Pesca Marina del Departamento de Comercio de los EE.UU. para asegurar que cualquiera de las acciones que ellos autoricen, financien, o lleven a cabo no pongan en peligro la continuada existencia de las especies nombradas en la lista, ni que resulte en la destrucción o cambio adverso de sus habitats críticos o de sus propuestos habitats críticos.

Debido a la existencia de especies amenazadas o en peligro de extinción encontrada en áreas del programa de la mosca de la fruta, APHIS ha

consultado con el Servicio de Vida Silvestre y Pesca. Por ejemplo, con el Programa Cooperativo de Erradicación de la Mosca, APHIS ha preparado una Evaluación Biológica (incorporada por referencia) para especies amenazadas o en peligro para determinar si esas especies serían afectadas ya sea directa o indirectamente por las operaciones del programa (especialmente aquellas operaciones que se relacionan con el uso de plaguicidas). Para el Programa Cooperativo de Control de la Mosca de la Fruta, APHIS está consultando con el Servicio de Pesca y Vida Silvestre y con el Servicio Nacional de Pesca Marina, inicialmente para los Estados los cuales corren un riesgo mucho mayor de tener infestaciones de la mosca de la fruta: California, Florida, Texas, y Washington. Consultando con el Servicio de Pesca y Vida Silvestre y con el Servicio Nacional de Pesca Marina se está determinando cuales métodos de control podrían ser usados con seguridad dentro del campo de las especies y habitats que están amenazados o en peligro de extinción. Si las infestaciones de la mosca de la fruta se detectan en otros estados, consultas individuales de sitio específico se harán con el Servicio de Vida Silvestre y Pesca para asegurar la protección de las especies. APHIS cumplirá con las medidas de protección que están de acuerdo con el Servicio de Vida Silvestre y Pesca y con el Servicio Nacional de Pesca Marina para cuidar de las especies que están amenazadas o en peligro.

(Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.)

# V. Consecuencias Ambientales

## A. Introducción

### 1. Enfoque General

Las consecuencias ambientales del Programa Cooperativo de la Mosca de la Fruta resultan o están relacionadas con las acciones del programa (especialmente con el uso de métodos de control químico del programa). Este capítulo se enfoca en los efectos potenciales de los métodos de control químicos en el medio ambiente físico, en la salud y seguridad humana, en los recursos biológicos, socioeconómicos, culturales y visuales. Los métodos de control están analizados individualmente, pero una sección sobre los efectos cumulativos incluye información sobre los efectos potenciales del uso combinado de los métodos de control. Vea también las alternativas del capítulo III, las cuales caracterizan en detalle las alternativas del programa y los métodos de control.

### 2. Metodología de Evaluación de Riesgo

Las consecuencias potenciales del ambiente se analizaron cualitativa y cuantitativamente. Los métodos de control químicos fueron evaluados cuantitativamente en la evaluación de riesgo de la salud humana (APHIS, 1998a) y una evaluación de riesgo a lo que no es objetivo (APHIS, 1998b), incorporado por referencia. Todos los métodos de control se evaluaron cualitativamente. En este capítulo se resumen los resultados de estos estudios.

Las metodologías de evaluación de riesgo clásico (NRC, 1983) fueron usados para ambos la salud humana y para la evaluación de riesgo de los no objetivos. Siguiendo las instrucciones dadas por el Consejo Nacional de Investigación ("National Research Council"), en las evaluaciones de riesgo se usan, cuando es posible, metodologías de evaluaciones de riesgo existentes para evitar la duplicación de esfuerzos, capitalizar en la experiencia de otras organizaciones, y preparar un documento más conciso. Cada evaluación de riesgo tuvo los siguientes componentes: evaluación de peligro; análisis de exposición (y evaluación de reacción a dosis para calcular el riesgo cuantitativo); y la caracterización de evaluación de riesgo. Las evaluaciones de riesgo no pronostican lo que va a ocurrir, pero más bien lo que podría ocurrir en un programa. Las caracterizaciones de riesgo que se han determinado asumen el uso de métodos de control en maneras específicas y bajo ciertas circunstancias. La suposición envuelve eventos futuros razonables y representa exposiciones más posibles. Basado en las operaciones del programa actual y en los resultados observados, los resultados de estas evaluaciones deben ser consideradas como conservativas (teniendo la tendencia de errar en el lado más alto en vez de en el lado más bajo). La probabilidad de que ocurran los resultados de los análisis no se

puede determinar. Las discusiones en más detalle de la metodología están en las evaluaciones de riesgo de la salud humana y en los no objetivos (APHIS, 1998). Una revisión del enfoque en general sigue a continuación.

### **a. Evaluación del Peligro**

El peligro de cada químico hacia los humanos o hacia las especies que no son objetivo fue evaluado revisando los estudios de toxicidad en especies que mejor simulan la fisiología y el comportamiento de los humanos u otras especies que no son objetivo bajo esta evaluación. El punto de referencia o los valores de referencia de toxicidad en la caracterización del riesgo fueron identificados de estudios de exposición aguda para las especies no objetivo y de estudios para humanos de exposición crónica, sub-crónica y aguda.

Los estudios de toxicidad de laboratorio proveen las bases para evaluar cuantitativamente el peligro del químico. Estos estudios usan una variedad de concentraciones y formulaciones. Muy pocos estudios de toxicidad han sido conducidos con las formulaciones exactas usadas en los programas de APHIS de la mosca de la fruta. El peligro está, por consiguiente, basada en la información de toxicidad disponible para cada químico para aproximar la toxicidad de las formulaciones específicas.

### **b. Análisis de Exposición**

Los escenarios específicos basados en los métodos de aplicación del programa, las concentraciones químicas, y las poblaciones expuestas fueron desarrolladas para estimar las exposiciones. Para evaluar los campos plausibles de la exposición potencial, ciertas condiciones dentro de cada escenario fueron variadas para tomar en cuenta la rutina, exposiciones extremas y accidentales para los humanos. Después que las concentraciones fueron estimadas a través del uso de modelos o basados en cantidades de aplicación, se calcularon estimados de dosis para humanos individuales o para especies no objetivo del programa, considerando exposición oral, dermal, y rutas de inhalación.

Debido a que este análisis considera (desde una perspectiva programática) escenarios que incorporan métodos de control que podrían ser usados a través de la ancha área del programa, sus escenarios de rutina son bien conservativos y tienden a sobreestimar la exposición actual para escenarios específicos.

### **c. Evaluación de Riesgo**

Las evaluaciones de riesgo cuantitativos están basados en metodología y modelos detallados en las secciones C ("La Población Humana") y

D (Las Especies No Objetivo") de este capítulo. Los resultados de estos análisis se compararon con información actual del programa de la mosca de la fruta cuando esta data estaba disponible. En la evaluación de riesgo de la salud humana, la dosis calculada estimada fueron comparadas con la referencia o con el punto de referencia de los valores de toxicidad para expresar el nivel de preocupación para un escenario de exposición particular o para varios escenarios. El riesgo para una persona se determinó comparando la dosis estimada y el valor del punto de referencia. La magnitud de este porcentaje indicó el grado de riesgo. Los riesgos de las especies no objetivo fueron estimados para la población como un todo en vez de como organismos individuales.

#### **d. Modelos de Computadoras**

Se usaron modelos de computadoras para estimar las concentraciones de plaguicidas en el ambiente y la exposición a los humanos y especies no objeto. Los modelos del destino del ambiente proveyeron estimados de concentraciones de plaguicidas en el aire, tierra, agua, y en la vegetación. Un modelo desarrollado por el Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los EE.UU., el modelo "Forest Service Cramer Barry Grim (FSCBG)" fue usado para estimar los residuos del cebo del rocío en corrientes en la tierra y plantas fuera del área de tratamiento.

El modelo "Groundwater Loading Effects in Agricultural Management Systems (GLEAMS)" fue usado para estimar concentraciones de plaguicidas en la tierra, corrientes de agua, y agua subterránea. La Documentación y Análisis del Ambiente de APHIS desarrolló un modelo para el agua de superficie que fue usado para estimar las concentraciones de cebo del rocío en sistemas acuáticos. Las concentraciones ambientales estimadas de estos modelos y de otras fuentes fueron usadas en los modelos de exposición. APHIS extrapólo las medidas del campo (Segawa et al., 1991), hizo ajustes a la proporción de la aplicación, y usó el plaguicida monográfico del EPA (Urban and Cook, 1986) para estimar las concentraciones ambientales en el aire y en la vegetación.

Los modelos y ecuaciones usados en la evaluación de riesgo de la salud humana para estimar exposición y dosis fueron basadas en metodologías desarrolladas y usadas por EPA para evaluar riesgo para químicos bajo la autoridad reglamentaria de esa Agencia. APHIS desarrolló dos modelos de exposición para su evaluación de riesgo no objetivo (APHIS, 1992b): uno para organismos terrestre y otro para especies acuáticas. Estos modelos fueron discutidos en la sección D ("Especies No Objetivo") de este capítulo.

## **e. Brechas de Información**

La información nueva y más completa se obtienen regularmente de APHIS acerca de los químicos del programa y métodos de aplicación a través de investigadores independientes y observación de datos. Esta información es incorporada en los análisis de riesgo y aplicada a evaluaciones ambientales preparadas para los programas de sitio específico a medida que se hacen disponibles.

Las plaguicidas químicas usadas en los programas de APHIS están reguladas por EPA. EPA se responsabiliza por el registro de plaguicidas y por la registración bajo el Acta Federal de Insecticidas, Fungicidas y Rodenticidas (FIFRA, sección 3, modificada por el Acta de Protección de la Calidad de Alimentos de Octubre de 1996). Una variedad de información, incluyendo la química del producto y residuo, el destino ambiental, y la toxicidad humana, de la vida silvestre y de los acuáticos se requieren para este proceso (ver 40 CFR 158). EPA usa esta información para hacer decisiones reglamentarias concernientes a las plaguicidas.

Las brechas o deficiencias en la información han sido identificadas por EPA ya sea porque los requisitos de registración han cambiado o porque la información obtenida previamente se ha catalogado de insuficiente bajo las instrucciones de registración. Para cada plaguicida se ha hecho una lista de las brechas de información en los documentos de registro estándares del EPA. En algunos casos, se ha sometido información ya que el documento esta bajo revisión del EPA.

La data que se considera insuficiente para propósitos de registración, o data que no es sometida al EPA pero que está disponible a través de libros u otras fuentes, puede que sean adecuadas para proveer indicaciones sobre los efectos ambientales potenciales. Porque toda la información que se necesita para una evaluación completa no está disponible, APHIS usó la data disponible e hizo extrapolaciones cuando lo encontró necesario. Las excepciones Estatales y/o Federales de emergencia o suplementarias pueden ser requeridas para permitir el uso de ciertos plaguicidas en el programa cooperativo de control de la mosca de la fruta. Bajo FIFRA, EPA concede excepciones de emergencia (sección 18) o usos de necesidad local especial (sección 24(c)). Estas registraciones pueden ser requeridas para las aplicaciones de cebo de rocío, remojos de la tierra, tratamientos de anihilación del macho de la mosca de la fruta, y ciertos usos reglamentarios del bromuro de metilo porque los usos del programa son relativamente usos menores lo que no ha justificado a los fabricantes el buscar las registraciones caras y que toman mucho tiempo. Tales registraciones han sido publicadas

para esfuerzos de erradicación más pronto, pero deben ser renovados periódicamente.

## **B. El Ambiente Físico**

Se compararon los métodos de control del programa con respecto al potencial de afectar la calidad del ambiente. Estas preocupaciones sobre la calidad del ambiente incluyen asuntos relacionados con la preservación del aire limpio, el agua pura, y un ambiente libre de contaminación.

Los impactos principales en la calidad del ambiente debido a los programas de la mosca de la fruta se relacionan con el uso de varios métodos de control. En particular, el uso de químicos tiene asuntos múltiples que se relacionan directamente con la calidad del ambiente. El asunto principal relacionado con las consecuencias ambientales de métodos de control en el ambiente físico se discuten por método en esta sección.

### **1. Métodos No Químicos**

Esta sección presenta los efectos potenciales de los métodos de tratamiento no químicos en los componentes físicos del ambiente cualitativamente.

#### **a. Técnica del Insecto Estéril**

No se espera que la suelta de insectos estériles impacten directamente los recursos de la tierra, el agua, y el aire porque su biomasa es relativamente pequeña y no se anticipa que va a contaminar estos medios ambientales en ninguna forma fija. El entierro o el desecho de basura (bolsas de papel y desecho de tazas de papel) asociado con la técnica del insecto estéril tiene un potencial pequeño de resultar en la desorganización de la tierra. Productos de papel asociados con la producción del insecto estéril se desechan cumpliendo con las leyes y reglamentos locales.

Los efectos de las operaciones de la técnica del insecto estéril no se espera que excedan grandemente los impactos asociados con los procedimientos de rutina que los agricultores o dueños de tierras usen durante cultivo, jardinería, mantención del jardín, u operaciones para desechar la basura. Solo impactos menores en la tierra resultaran del tráfico de vehículos y a pie asociado con el monitorio de las trampas usadas con esta técnica.

#### **b. Control Físico**

Los métodos de control físico (el cortar la fruta y sacar al hospedero) puede resultar en la desorganización del suelo. Tales actividades también pueden aumentar la erosión del suelo, sacando el material de planta que es protección. En las áreas del programa del SurOeste y Oeste donde existe

una cantidad muy pequeña de vegetación natural como cubierta, las desorganizaciones del suelo pueden aumentar a causa de la corriente durante las lluvias fuertes del invierno. Además, las desorganizaciones del suelo pueden también limitar o interrumpir las poblaciones de microorganismos de la tierra por la disecación de la tierra o por su erosión.

Estos efectos potenciales de los métodos de control físicos no se esperan que excedan los impactos en los recursos del suelo, aire, o agua asociados con los procedimientos de rutina que los agricultores o dueños de tierras usen durante el cultivo, operaciones de jardinería, o mantenimiento del patio.

### **c. Control Cultural**

La cultura limpia, o la cosecha completa, de hospederos de la mosca de la fruta no se espera que resulte en efectos en los recursos o calidad de la tierra, agua, o aire. El entierro del material hospedero se haría en tierras existentes aprobadas como basurales y no se esperaría que resulte en ningún impacto aumentado que se pueda medir en esas lugares. La disturbación del suelo pueda que limite o interrumpa las poblaciones de microorganismos de la tierra a causa de la disecación o erosión de la tierra. La mayoría de otras prácticas culturales, incluyendo cosechas en rotaciones o cosechas en trampas, no son aplicables para los programas de erradicación de la mosca de la fruta.

### **d. Control Biológico**

Aunque el control biológico tiene potencial en el futuro, el control biológico de las moscas de la fruta no ha sido probado todavía que es logística o tecnológicamente posible en una escala potencialmente grande. Por consiguiente, la información sobre los efectos potenciales y la calidad de los agentes de control biológico en los recursos de la tierra, agua, o aire, no se tiene disponible en este momento.

### **e. Control Biotecnológico**

Los métodos de control biotecnológicos están actualmente en desarrollo y no están disponibles para el uso del programa en este momento. Debido a las circunstancias acerca de que sus usos no son seguros, no se puede determinar en este momento la información sobre sus efectos potenciales en los recursos y calidad de la tierra, agua, o aire.

### **f. Tratamiento al Frío**

Todos los tratamientos al frío se conducen en facilidades aprobadas bajo estricta supervisión. Este tratamiento es solo aplicable para ciertos productos

aprobados. Las restricciones necesarias (duración de tratamientos y aprobación de facilidades) y disponibilidad de las facilidades para el tratamiento al frío es muy posible que continúen limitando el uso de este tratamiento. Los impactos en el ambiente físico no se espera que difieran de aquellos que resultan de las facilidades de cámaras al frío de tamaño comparable. El uso del tratamiento al frío se espera que tenga un impacto muy pequeño en la calidad y recursos del suelo, agua, y aire.

#### **g. Tratamiento de Irradiación**

Los tratamientos de irradiación son conducidos en facilidades aprobadas de acuerdo a estrictas normas de seguridad. Este método de tratamiento es limitado para ser usado en ciertos productos aprobados que son compatibles con la exposición de irradiación. Otros productos podrían ser destruidos o arruinados debido a la exposición. El equipo de irradiación esta diseñado para dirigir la irradiación solo al producto regulado. La irradiación no se sale del objeto cuando se usa el equipo apropiado. El producto tratado no guarda ninguna radioactividad debido a la exposición. El equipo de irradiación es inspeccionado regularmente por la Comisión Refutatoria Nuclear y no se han reportado ningún problema con su uso. Por consiguiente el tratamiento de irradiación se espera tendrá un impacto negligente en el ambiente físico.

#### **h. Tratamiento de Calor al Vapor**

Todos los tratamientos de vapor al calor son conducidos en facilidades aprobadas bajo estricta supervisión. Este tratamiento es solo aplicable a ciertos productos que toleran el calor. Las restricciones necesarias (duración de los tratamientos y facilidades aprobadas) y disponibilidad de las facilidades para el tratamiento al calor es posible que continúen limitando el uso de este tratamiento. El uso del tratamiento de calor al vapor se espera tener un impacto negligente en la calidad y recursos del suelo, agua o aire.

## **2. Métodos Químicos de Control**

Los químicos propuestos para el uso del Programa Cooperativo de Control de la Mosca de la Fruta tienen el potencial de afectar el suelo (la tierra), el agua, y el aire. Estos efectos se minimizan por las cantidades bajas de la aplicación, las medidas de protección estándares del programa (ver sección VI.B), y las medidas de mitigación del programa.

#### **a. Aplicaciones de Rocío de Cebo**

Los efectos de las aplicaciones de rocío de cebo no se diferencian grandemente entre las aplicaciones aéreas y terrestres. Sin embargo, la gran precisión de las aplicaciones terrestres conducen a que la exposición de la tierra, agua, y aire sea reducida, con la subsecuente reducción de residuos.

Los hábitats acuáticos sufren muchos menos impactos de las aplicaciones terrestres porque estas no son aplicadas directamente. El modelo que pronostica derrame de las aplicaciones terrestres de malatión es en solo la Ecoregion 5—Delta del Misisipí (5.4 µg/L) y la Ecoregion 6—de Florida (5.1 µg/L). La razón de aplicación de SureDye son más altas en aplicaciones de suelo que cuando las aplicaciones se hacen desde el aire. A pesar de que SureDye tiene una razón más baja de aplicación que el malatión, esta es más soluble en el agua. También el modelo que pronostica derrame de las aplicaciones terrestres de SureDye es en la ecoregion de Florida (6) (4.9 µg/L floxine B) y en la ecoregion del Delta del Misisipí Delta (5) (6.2 µg/L floxine B). Podría resultar que el suelo y la vegetación se disturben levemente a causa de las aplicaciones terrestres cuando se usa un camión con equipo instalado encima. Aunque el tiro del rocío es más preciso cuando las aplicaciones se hacen por tierra, la falla de detectar o tratar el material hospedero pone en peligro la eficacia del programa y puede resultar en la necesidad subsecuente de aplicaciones aéreas, con un potencial más grande de consecuencias ambientales. Todas las discusiones que se hacen a continuación se relacionan principalmente con las consecuencias de las aplicaciones aéreas, pero las declaraciones que se hacen concernientes a la media-vida y degradación aplican a ambos métodos aéreos y terrestres.

## **(1) Malatión**

### **(a) Recursos de la Tierra**

Las características de una tierra dependen no solamente de los componentes físicos y químicos sino también de la presencia de microorganismos. La persistencia del cebo de malatión en el suelo se relaciona con una variedad de factores, incluyendo la actividad microbial en el suelo, pH (acididad relativa), y el contenido de materia orgánica. La media-vida del malatión en el suelo natural oscila de menos de un día a 6 días, con una degradación de 77% a 95% que ocurre a través de la actividad microbial (Neary, 1985; Walker y Stojanovic, 1973). En estudios de laboratorio, la toxicidad del malatión para nutrir a la bacteria fue variable con el malatión causando leve toxicidad a *Nitrobacter* sp., resultando mientras tanto en una inhibición completa de *Nitrosomonas* sp. (Bollen, 1961; Garretson y San Clemente, 1968). El malatión aplicado a las tierras no afectó el crecimiento de varios hongos o su habilidad de degradar otros plaguicidas (Anderson, 1981). Las aplicaciones de malatión en una vertiente en los bosques resultó en que no se observaron efectos sobre bacteria u hongo (Giles, 1970).

La degradación inorgánica de malatión puede ser más importante en tierras que son relativamente secas, alcalinas, y bajas en materias orgánicas, tales como aquellos predominantes en las áreas del programa del Oeste. Malatión

esta sujeto a hidrólisis bajo condiciones neutrales y alcalinas pero es más estable bajo condiciones ácidas. No penetra mucho más allá de la superficie del suelo y no se pega fuertemente a partículas inorgánicas del suelo, a pesar que se adhiere fuertemente a materia orgánica (Jenkins et al., 1978). La adsorción a materia orgánica y la rápida degradación hacen que no sea posible que cantidades percibidas de malatión se filtren a aguas subterráneas (LaFleur, 1979; HSDB, 1991). Debido al uso agrícola y otros usos, residuos de malatión a bajo nivel en el medio ambiente pueden estar presentes en muchas áreas.

Los productos de degradación de malatión también tienen medias vidas cortas. Malaoxon, el producto de degradación principal de malatión de preocupación en la tierra, tiene medias-vidas de 4 y 5 días en suelos de pH 7.2 y 8.2, respectivamente (Pascal y Neville, 1976).

El destino ambiental del modelo usando FSCBG pronostica que se perciben residuos de cebo de malatión en distancias de 12 millas de la cuadra de tratamientos durante vientos fuertes (10 millas por hora y liberaciones o sueltas desde un alto de 500 pies). Con una velocidad de viento menor de 5 millas por hora y alturas de suelta de 200 pies, se perciben residuos de 1 microgramo por pie cuadrado ( $1 \mu\text{g}/\text{ft}^2$ ) se predijo de hasta  $3\frac{1}{2}$  millas de la cuadra de tratamiento. Usando GLEAMS, se predice concentraciones de malatión en el centímetro superior de la tierra donde las concentraciones de malatión en el centímetro superior de la tierra fueron los más altos inmediatamente después de la aplicación, y oscilan de tan alto como 0.34 microgramos por gramo ( $\mu\text{g}/\text{g}$ ) en la ecoregion del valle Bajo del Rio Grande (3) a tan bajo como  $0.30 \mu\text{g}/\text{g}$  en la ecoregion de los Llanos de la Costa del Golfo y del SurEste (2). Después de una tormenta, la concentración de malatión se esperaría que bajen en el centímetro superior de la tierra, pero subiría un poquito en las capas de más abajo de la tierra.

#### **(b) Recursos y Calidad del Agua**

La contaminación de la superficie del agua puede ocurrir debido a aplicaciones directas o derrames de plantas o suelos tratados, particularmente si llueve después de una aplicación. La vida media del malatión en la hojas de las plantas oscila de 1 a 6 días (Matsumara, 1985; Nigg et al., 1981; El-Refai y Hopkins, 1972). La degradación del malatión en agua sucede mayormente por medio de fotólisis (descomposición inducida por luz), la degradación microbial bajo condiciones ácidas, y transformaciones químicas sucede bajo condiciones de alcalina (Wolfe et al., 1977). La vida media del malatión en agua con valores de pH que fluctúan de 5 a 8 de 6 a 18 días (Paris y Lewis, 1973). La vida media se calculó de una información observada por el programa de aguas naturales durante el Programa Cooperativo de

Erradicación de la Mosca med en Florida de 1977 (USDA, APHIS, 1997). La vida media del malatión se determinó ser de 8 horas en una laguna de retención y de 32 horas en el Río Hillsborough. La vida media en agua marina con un pH 8 fue de 2.6 días (Horvath, 1982). El malatión en agua clorinada de piscina se degrada rápidamente al más tóxico malaoxon metabolite. La vida media de malaoxon en agua clorinada de piscina se ha determinado ser de 37 horas (CDFA, 1991). Observando cuatro aplicaciones aéreas de rocío de cebo en un estudio de 1991 no se encontraron acumulaciones concentradas de malatión o malaoxon en el agua fresca o agua clorinada de las piscinas. Debido a la agricultura y otros usos, es posible que estén presentes niveles bajos de residuos de malatión en el agua en ciertas partes.

Varias fuentes han establecido diferentes criterios para la calidad del agua debido al malatión en agua fresca y en hábitats de agua salada. El criterio de la calidad del agua crónica del EPA para el malatión es de 0.1 µg/L (equivalente a 0.1 partes por mil millones) para aguas frescas y saladas. Este criterio está cerca o más abajo del límite de detección para el malatión usando técnica analíticas estándares. En comparación, el criterio sobre la calidad del agua del Departamento de California de Caza y Pesca debido al malatión (basado en una exposición aguada) son de 3.54 µg/L para agua fresca y 10 µg/L para agua salada. El criterio para la vida acuática es mucho más baja que para el agua de beber de los humanos—el Departamento de Servicios de Salud de California ha establecido una Alerta del Nivel Saludable a 160 µg/L de malatión en agua de beber de los humanos.

Alguna agua que ha sido rociada directamente dentro del área de tratamiento podría tener concentraciones de malatión que exceden el criterio crónico del EPA para agua fresca y salada, inmediatamente después de una aplicación de rocío aéreo de malatión. Las concentraciones de malatión en lagunas de agua fresca que no estaban protegidas después del tratamiento del Programa Cooperativo de 1997 para Erradicar a la Mosca med fluctuó de más abajo del límite de detección (menos de 0.1 ppb) a 460 ppb (USDA, APHIS, 1997). El modelo de un destino ambiental predijo que en cuerpos de agua de 6 pies de profundidad que habían sido rociadas directamente, las concentraciones de malatión después de un rocío fueron de 11 µg/L o menos. Se estimó que cuerpos de agua no profundos tenían concentraciones más altas (e.g., más de 64 µg/L en aguas menos de 1 pie de profundidad). La información del modelo está de acuerdo con información obtenida de programas pasados. Las concentraciones de malatión en hábitats acuáticos bajaría rápidamente en cuestión de un tiempo por la degradación del químico, metabolismo químico, y corrientes que entran y salen del cuerpo de agua. Los modelos predicen que las concentraciones de malatión se rebajan rápidamente en corrientes de agua y en aguas que tienen alguna salida. En

aguas no profundas en las cuales la criterio de la calidad del agua del Departamento de California de Pesca y Caza pueda ser excedida por un corto tiempo, el proceso de la degradación natural hace imposible que exposiciones crónica puedan resultar de las actividades del programa.

### **(c) Calidad del Aire**

Debido a la baja volatilidad del malatión, no es posible que se descubran altas concentraciones en el aire. Sin embargo, debido a la agricultura y otros usos, se pueden encontrar residuos muy bajos de malatión en ciertos sitios. La vida media de la fase atmosférica de vapor del malatión es de 1.5 días (HSDB, 1990).

El criterio de los niveles de contaminación (contaminación para los cuales se permiten máximos niveles de emisión y concentración y que las Agencias Estatales hace que esto se cumpla) van a ser producidos por el consumo interno de combustible para los motores de combustión durante las actividades de control. Los efectos serán localizados y se comparados con las actividades de los vehículos en áreas urbanas.

### **(2) SureDye**

#### **(a) Recursos de la Tierra**

La persistencia del cebo de SureDye en la tierra se relaciona con una variedad de factores, incluyendo la actividad microbial del suelo, pH (acidez relativa), y contenido de materia orgánica. Se puede esperar que la floxine B expuesta a la luz del sol en la superficie del suelo se degrade rápidamente con una vida media de cerca de una hora (Heitz y Wilson, 1978). Los residuos llevados más abajo de la superficie de la tierra se espera que persistan cerca de 4 días. La alta solubilidad del agua (RTECS, 1994a) y la baja lipofiliidad (Valenzano y Pooler, 1982) indican que este componente no absorbe rápidamente materia orgánica, pero por su rápida degradación hace imposible que se detecten cantidades de floxine B lixiviación en aguas subterráneas.

El modelo del destino ambiental que usó GLEAMS predijo concentraciones de floxine B en el centímetro superior del suelo, los cuales fueron más altos inmediatamente después de la aplicación. Las concentraciones de floxine B fluctúan de una altura de 0.0182 microgramos por gramo ( $\mu\text{g/g}$ ) para la ecoregion de los Llanos Costaneros del Golfo y SurEste (4) a un bajo de 0.0079  $\mu\text{g/g}$  para la ecoregion de la Cuenca del SurOeste y Extensión (2). Después de una lluvia, se esperaría que las concentraciones de floxine B subirían en el centímetro superior de la tierra, pero subiría un poco en las capas de la tierra de más abajo.

## **(b) Recursos y Calidad del Agua**

La contaminación de la superficie del agua puede suceder debido a las aplicaciones directas o al derrame de plantas o tierras tratadas, particularmente si llueve pronto después de la aplicación. La degradación de floxine B es rápida, particularmente en la presencia de la luz del sol. La vida media de floxine B en las hojas fluctúa de 1 a 6 días. La degradación de floxine B en el agua sucede mayormente por fotólisis (descomposición inducida por la luz). Las vidas medias de la floxine B en el agua del caño, riachuelos, o agua del mar bajo la luz del sol fluctúa de 10 a 26 minutos (Li et al., 1997; Wang et al., 1998).

El destino del modelo ambiental predijo que el rocío directo sobre cuerpos de agua de más de 6 pies de profundidad, las concentraciones de floxine B, inmediatamente después del rocío, eran de 0.983 µg/L o menos. Se estimó que las aguas no profundas tendrían concentraciones más altas (e.g., 6.447 µg/L floxine B en agua menos de 1 pie de profundidad). El modelo predice que las concentraciones de floxine B bajan rápidamente en corrientes de cuerpos de agua con salidas de agua. Los cuerpos de aguas bajas, el proceso natural de degradación hace posible que las exposiciones crónicas pudrían resultar de actividades del programa.

## **(c) Calidad del Aire**

Debido a la baja volatilidad, es imposible que altas concentraciones se detecten en el aire. Se determinó que el promedio de evaporación de los tintes de xanthene eran casi no existente (CHEMHAZIS, 1994). Se espera que la exposición a la luz del sol de la floxine B resulte en la fotodegradación (fotodetoxificación simultánea) con una vida media de aproximadamente 1 hora (Heitz y Wilson, 1978). Esta rápida degradación en la luz del sol indica que los residuos no van a persistir en la atmósfera.

Los contaminantes (los cuales las Agencias Estatales hacen que se cumplan con los máximos niveles de emisión y con las concentraciones permitidas) van a ser producidos por el consumo interno del combustible de las máquinas de combustión durante las actividades de control. Los efectos van a ser ubicados y comparados con las actividades de vehículos en las áreas urbanas.

## **b. Tratamientos de la Tierra**

### **(1) Clorpirifos**

#### **(a) Recursos de la Tierra**

La vida promedio de los clorpirifos en los suelos o tierras naturales es de cerca de 30 días (EPA, OPP, 1992). Cuando se usan para empapar el suelo, los clorpirifos tienden a quedarse en el 1 cm superior de la tierra. Los clorpirifos se deterioran más rápidamente en suelos de arena pantanosa, y se deterioran menos rápido en suelos orgánicos. Estudios han mostrado que las plantas toman bien poquito clorpirifos o sus metabolite TCP (TCP quiere decir: 3,5,6-trichloro-2-pyridinol) después de una aplicación terrestre (Smith et al., 1967). Los clorpirifos se adsorben firmemente al suelo, y el movimiento vertical es limitado (Felsot y Dahm, 1979; Pike y Getzin, 1981). Los residuos o plantas se deterioran en un tiempo promedio que fluctúan de 1 día a varias semanas dependiendo de los promedios de aplicación.

GLEAMS estimó que las concentraciones de clorpirifos en una capa de 1 cm en la parte superior del suelo fluctúan de 7.56 µg/g en la Ecoregion (6) de Florida a 10 µg/g en la Ecoregion (5) del Delta de Misisipí, por una libra de ingrediente activo por acre (a.i./acre) como promedio de aplicación. Las concentraciones de clorpirifos pronosticados para un promedio de aplicación de 4 libras (a.i./acre) fluctuaron de 30.22 µg/g en la ecoregion de Florida (6) a 39.25 µg/g en la Ecoregion (3) del Valle Bajo del Río Grande. Después de una tormenta, las concentraciones más altas de clorpirifos pronosticaron que se quedarían en el 1 cm de la parte superior del suelo.

#### **(b) Recursos y Calidad del Agua**

Una contaminación de clorpirifos en la superficie del agua puede suceder después de una tormenta debido al agua que cae que viene del área tratada. La Agencia de Protección al Ambiente (EPA) ha establecido criterios en cuanto a la cantidad de los clorpirifos en agua fresca, considerando 0.063 µg/L una exposición aguda y 0.041 µg/L una exposición crónica, lo que determina la calidad del agua para la vida acuática. Para el agua salada 0.011 µg/L es una exposición aguda y 0.0056 µg/L una exposición crónica. El modelo del destino ambiental predice que habrán muy pocos o ningún

derrame después de una tormenta pequeña, pero habrá más derrame después de una tormenta grande en dos de las ecoregions—el Delta del Misisipí Delta y Florida. Las concentraciones de clorpirifos debido a las corrientes o derrames de agua de la tierra empapada se han predicho que serán de 825 µg/L a 4 lb/acre y 205 µg/L a 1 lb/acre en la Ecoregion (5) del Delta del

Misisipi y 725 µg/L a 4 lb/acre y 189 µg/L a 1 lb/acre en la Ecoregion (6) de Florida. Solo un volumen pequeño de agua derramada en una área del programa de 9 millas cuadradas (0.14%) vendría de áreas tratadas con tierra empapada. Las concentraciones de clorpirifos en la superficie de las aguas serían varias ordenes de magnitud más bajas que la concentración de clorpirifos en aguas derramadas del área de suelo empapado. En aguas naturales, los clorpirifos se adsorben a los sedimentos, reduciendo biodisponibilidad.

### **(c) Calidad del Aire**

La vida media de la fotólisis de los clorpirifos en el aire es de 2.27 horas (Klisenko y Pis'mennaya, 1979, citado en el EPA, OPP, 1984). Aproximadamente un 0.27% de ingrediente activo de clorpirifos aplicado al suelo, se esfuma al aire en las primeras 24 horas. Como en todos los tratamientos de suelo empapado, habrá muy poquita producción de contaminación debido al consumo de combustible para motores de combustión durante las actividades de control con clorpirifos.

### **(2) Diazinon**

#### **(a) Recursos de la Tierra**

Se ha reportado que la vida media de diazinon fluctúa de 1.5 semanas en suelos pantanosos de arcilla a 10 semanas en suelos orgánicos (Getzin y Rosefield, 1966). Sin embargo, en un programa de verdad en California del escarabajo Japones, se reportó que la vida promediodel diazinon fue solamente de unos pocos días. La persistencia del diazinon en el suelo aumenta con menos contenido de humedad, aumentando el pH, disminuyendo la temperatura, y aumentando el contenido de materia orgánica. Cincuenta por ciento de diazinon en la superficie del suelo se deterioró después de 24 horas de exposición al sol (Burkhard y Guth, 1979). La deterioración microbial de diazinon es la fuente principal de terminación (Getzin, 1967; Getzin, 1968; Miles et al., 1979). El diazinon se lixivia muy lentamente en el suelo y es casi imposible que se filtre a las aguas subterráneas (Sumner et al, 1987).

Cuando se aplica empapando el suelo, el diazinon tiende a permanecer en los 10 cm superiores de la superficie, encontrandose la mayoría del químico en la parte superior (1 cm). En césped de grass, 96% de diazinon se quedó encima (10 mm) del césped; un aumento en la irrigación hizo que el diazinon se evaporara más rapido, pero no aumentó la lixiviación del plaguicida en el suelo (Branham and Wehner, 1985). Existe la posibilidad de que la planta tome diazinon del suelo tratado; sin embargo, su finalización en el tejido de la

planta es rápido (Lichtenstein et al., 1967). El modelo del destino ambiental (GLEAMS) predice que concentraciones de diazinon en un centímetro de la parte superior del suelo fluctúa de 11.81  $\mu\text{g/g}$  en la Ecoregion (4) de los Llanos de la Costa del Golfo y en el SurEste to 24.85  $\mu\text{g/g}$  en la Ecoregion (2) de la Cuenca del SurOeste y Extensión.

### **(b) Recursos y Calidad del Agua**

La contaminación de la superficie del agua con diazinon puede ocurrir después de una tormenta a causa de la salida del agua del área tratada. El modelo del destino ambiental predice que cuando hay tormentas pequeñas muy poca agua se va a salir de las áreas tratadas, pero más se va a salir después de una tormenta grande en la Ecoregion (5) del Delta del Misisipí y en la Ecoregion (6) de Florida. Las concentraciones de diazinon en aguas que se salen del suelo empapado se ha predicho que serán de 25.1  $\mu\text{g/L}$  en la Ecoregion (5) del Delta del Misisipí y 0.4  $\mu\text{g/L}$  en la Ecoregion (6) de Florida. Solo una pequeña cantidad de agua salida de una área del programa de 9 millas cuadradas (0.14%) vendría de áreas tratadas con suelos empapados. Las concentraciones de diazinon en la superficie de las aguas sería varias ordenes de magnitud más bajos que la concentración de diazinon en aguas que se salen de las áreas de suelo empapado.

### **(c) Calidad del Aire**

El diazinon se volatiliza solo apenas en la tierra (Burkhard y Guth, 1981). La volatilidad en el aire de diazinon aplicado al suelo en una huerta fue de 2.4% de ingrediente activo aplicado dentro de las primeras 24 horas después de la aplicación, 0.93% el segundo día, 0.11% el tercer día, 0.09% el cuarto día, y fue insignificante de allí en adelante (Glotfelty et al., 1990).

Consecuentemente, se espera que muy poco o ningún diazinon va a ser detectado en el aire después de un tratamiento. Ya que el diazinon es aplicado como un empapador del suelo, hay poca contaminación producida por el consumo de combustible de máquinas de combustión interna durante las actividades de control.

## **(3) Fention**

### **(a) Recursos de la Tierra**

Bajo condiciones de tierra aeróbica la vida promedio del fention es de 24 horas (EPA, OPP, 1992). Los residuos de fention lixivian en una fila de tierra pantanosa empapada con 570 mm (22.5 pulgadas de lluvia en un período de 45 días), la mayoría de residuo se quedan en los 4 cm superiores (aproximadamente 2 pulgadas) del suelo (EPA, 1988a). La lixiviación no

parecía ser de mayor preocupación de las aplicaciones de la tierra para controlar a la mosca de la fruta. Se ha observado alguna captación del fention en las plantas (de 0.5% a 2% de ingrediente activo aplicado) después de las aplicaciones de tierra (Sirharan y Suess, 1978). Los residuos de las plantas no parecieron ser persistentes excepto bajo condiciones de ensilaje (Bowman et al., 1970).

Existe solo una información limitada acerca del destino del fention en el ambiente. La vida promedio de 24 horas en el suelo citado por EPA se determinó en un suelo con 75% de humedad, el cual es tres veces más que el contenido normal de humedad en la mayoría de condiciones. Bajo condiciones menos hídricas, la vida promedio del fention en las tierras es posible ser más larga que el valor reportado. Fention es más persistente en agua de laguna (vida media de 1.5 días) pero la presencia de sedimento reduce la biodisponibilidad del químico debido a que el fention se absorbe al sedimento.

Con el uso de GLEAMS, se predijo concentraciones de fention en la capa superior de 1 cm en la tierra de 4.50 µg/g en la Ecoregion (4) de los Planos de la Costa del Golfo y SurEste a 8.19 µg/g en la Ecoregion (5) del Delta del Misisipí. Después de una tormenta, las concentraciones de fention se pronosticaron ser más altas en la capa superior de 1 a 10 cm de tierra que en el centímetro de arriba.

#### **(b) Recursos y Calidad del Agua**

La contaminación de fention en la superficie del agua puede suceder después de una tormenta si el agua se sale del área empapada con fention. El modelo del destino ambiental predice poco o ningún derrame después de tormentas pequeñas, pero más derrame después de una tormenta grande en la Ecoregion (5) del Delta de Misisipí y en la Ecoregion (6) de Florida. Las concentraciones de fention en agua derramada del área de tierra empapada se predice ser de 85 µg/L en la Ecoregion (5) en el Delta del Misisipí y 24 µg/L en la Ecoregion (6) en Florida. Solo una pequeña cantidad del agua que se sale de una área del programa de 9 millas cuadradas (0.14%) vendría de áreas tratadas con suelos empapados. Las concentraciones de diazinon en la superficie de las aguas serían varias ordenes de magnitud más bajos que la concentración de fention en aguas que se salen de las áreas de suelo empapado.

#### **(c) La Calidad del Aire**

No hay estudios disponibles sobre el destino de fention en el aire. Basado en las propiedades del químico, aproximadamente 0.1% del ingrediente activo

de fention aplicado se espera que se evaporaría del suelo en las primeras 24 horas. La contaminación del aire por la aplicación del suelo para controlar a la mosca de la fruta no parecía ser de mayor importancia. Hay muy poca producción de contaminación por el consumo de combustible de maquinaria de combustión interna durante las actividades con el fention.

### **c. Fumigación**

#### **(1) Bromuro de Metilo**

##### **(a) Recursos de la Tierra**

Después de la fumigación del producto, el gas de bromuro de metilo es ventilado dentro de la atmósfera donde se disipa. Sin embargo, cualquier bromuro de metilo que cae en el suelo se desintegra a residuos de bromuro inorgánicos y metanol con una vida promedio de 3 a 7 días (EPA, 1992).

##### **(b) Recursos y Calidad del Agua**

La solubilidad del bromuro de metilo en el agua es bajo. La vida promedio en el agua es de 6.63 horas (Wegman et al., 1981). La información preliminar del monitoreo de agua subterránea del EPA no detectó ninguna cantidad de bromuro de metilo.

##### **(c) Calidad del Aire**

El bromuro de metilo es altamente volátil y se dispersa rápidamente cuando es liberado o ventilado de una cámara de fumigación. Sin embargo, el bromuro de metilo es más pesado que el aire y puede acumularse brevemente en áreas bajas, facilidades de tratamiento, por consiguiente, debe ser diseñado de tal manera que se evite la exposición a los trabajadores o al público en general en áreas donde bajan los vientos de los tratamientos. La toxicidad a largo termino o la vida promedio en el aire no es relevante porque su diseminación es muy rápida.

Varios grupos ambientales le han solicitado a EPA (la Agencia de Protección al Ambiente de los EE.UU.) que clasifiquen al bromuro de metilo como clase I, químico que drásticamente reduce la capa del ozono. Desde entonces, EPA ha ordenado que las compañías de los EE.UU. eliminen la producción de bromuro de metilo para el año 2005. Bajo el acuerdo del Protocolo de Montreal, los usos de cuarentena del bromuro de metilo continuarán (hasta la fecha en que se está escribiendo este documento). La importancia relativa del bromuro de metilo en la reducción drástica de la capa del ozono es un asunto de incertidumbres fundamentales. Los gases

halógenos (la clase de componentes que incluyen al bromuro) han sido implicados en la destrucción del ozono en la estratósfera (atmósfera media), el ozono forma capas alrededor de la tierra el cual protege a la superficie de excesiva exposición a los rayos ultravioletas. Se cree que el cloro de fuentes de clorofluorocarbonos (CFCs) es de principal importancia en la destrucción de las capas del ozono (Salomón et al., 1986).

Los CFCs tienen una vida promedio larga en la atmósfera (80 a 100 años), pero el bromuro de metilo tiene una vida promedio en la estratósfera de sólo 1.6 años o menos (Mix, 1992). Se cree que los aerosoles derivados de la acción de las olas del mar son responsables por la vasta mayoría del bromuro atmosférico (Sturges y Harrison, 1986). Se estima que la aportación de las fuentes industriales y agrícolas a los niveles del bromuro atmosférico fluctúa de menos del 10% al 35% (Prather et al., 1984; Wofsy et al., 1975). Se han replicado las reacciones de las combinaciones de bromuro y cloro con las capas del ozono; sin embargo, no es claro cuanto el bromuro contribuye a la destrucción del ozono (McElroy et al., 1986). Aún si el bromuro atmosférico fuera a contribuir a la destrucción de las capas del ozono, no se sabe con certidumbre cuanto el bromuro de metilo agrícola contribuye a esto.

#### **d. Trampeo en Masa y Otros Métodos**

El trampeo en masa envuelve el uso de atrayentes sintéticos o naturales para que las moscas de la fruta se atraigan a las trampas, paneles pegajosos, mechas o tablas cuadradas, donde se les mata, ya sea porque se quedan pegadas o porque se les expone a una cantidad diminuta del plaguicida. Los atrayentes usados incluyen nulture, cuelure, trimedlure, y eugenol metílico. Un atrayente nuevo de tres componentes ha sido desarrollado para usarlo en las trampas y consiste de acetato de amonio, putrescine, y trimetilamine. Se ha propuesto que esto se use en las trampas mojadas, pero las aplicaciones secas a las trampas todavía se están investigando más. Los químicos que se usan incluyen el borax, diclorvos, malatión, naled, o floxine B (SureDye).

Las trampas que contienen cebo e insecticida son usadas para trampas de detección, trampeo de delimitación, observación de las poblaciones y trampeo en masa. Para descubrir a las moscas de la fruta se usan tres clases de trampas: la trampa de Jackson, la trampa de McPhail, y la trampa del panel pegajoso. Para el trampeo en masa, normalmente se usa la trampa Jackson que no es cara, o el panel pegajoso. La naturaleza de estas trampas (las cuales usan una sustancia pegajosa para atrapar a las moscas de la fruta) minimizan el potencial de efectos adversos al ambiente físico. No se anticipa ningún efecto directo a la tierra o al agua. Aunque se sabe que en algunas trampas ocurre algo de evaporización (particularmente con "diclorvos" y "naled"), los efectos en la calidad del aire afuera de las trampas es muy

pequeña a cause de las cantidades pequeñas envueltas. Dependiendo de la frecuencia en las trampas son inspeccionadas y reemplazadas, podría haber impactos muy insignificantes en la tierra debido al tráfico de los vehículos y de a pié.

La técnica de exterminio de la mosca macho de la fruta incluye trampas, paneles pegajosos, o tratamientos en sitios con una mezcla de insecticida y cebo en los troncos de los árboles, postes eléctricos, y cercas, usando equipo a mano. Los tratamientos de sitio se han hecho para los vehículos que se mueven despacio. Los lugares donde se ponen los tratamientos de sitio son generalmente fuera del alcance del público en general. Aunque el insecticida se podría perder a causa de las lluvias en los lugares tratados, la cantidad pequeña de insecticida que podría caer al suelo o llevada por el agua de la lluvia al suelo podría tener efectos muy minúsculos en los recursos y calidad de la tierra y el agua. El uso de tratamientos en sitio o de los paneles pegajosos para atraer a las moscas machos de la fruta no se espera que afecte los recursos del suelo, aire y agua. Dependiendo de la frecuencia de los tratamientos en sitio, podrían resultar unos impactos a la tierra muy insignificantes, resultantes del tráfico de los vehículos o el tráfico a pié.

Los cordelitos (mechas de 30-mm de largo que contienen cueure y naled) y cuadrados de madera prensada (pedazos de madera de 20 cm<sup>2</sup> con cueure y naled) se usan también para el trampeo en masa. Estos aparatos pueden ser aplicados aéreamente en áreas rurales o agrícolas, y han demostrado ser efectivos en la mosca del melón. La baja concentración de insecticida y la baja cantidad de aparatos usados en aplicaciones del programa son insuficientes para afectar adversamente los recursos y la calidad de la tierra, aire, o agua.

### **C. La Población Humana**

Los riesgos y la seguridad hacia la salud humana son analizados cuantitativa y cualitativamente en esta sección como alternativa. Estos riesgos asociados con los métodos químicos, no químicos y combinados para controlar a la mosca de la fruta fueron analizados. La preocupación primaria sobre los impactos en la salud humana en el programa de la mosca de la fruta se relaciona con los efectos potenciales de los insecticidas químicos. La mayoría de esta sección es tomada de la Evaluación de los Riesgos de la Salud Humana en los Programas de la Mosca de la Fruta de APHIS (APHIS, 1998a) y ese documento se ha incorporado por referencia dentro de esta DIA. Esta sección también incluye asuntos principales relacionados con la salud humana tal como la justicia ambiental, hipersensibilidad, ruido, efectos potenciales psicológicos, socioeconómicos, recursos culturales, y recursos visuales.

## **1. Métodos No Químicos de Control**

Esta sección resume los riesgos potenciales a la salud humana y seguridad a causa de la implementación de métodos no químicos para controlar las poblaciones de la mosca de la fruta. Los métodos no químicos de controlar a la mosca de la fruta incluye la técnica de los insectos estériles, el control físico, el control cultural, el control biológico y el control biotecnológico.

### **a. Técnico del Insecto Estéril**

Es improbable que hayan efectos en la población humana a causa del uso de la técnica del insecto estéril cuando se usa como un método de control. El público no debería ser afectado en ninguna forma, a menos que el avión o el vehículo de tierra se envuelvan en un accidente. El diseño que es único y la protección que se le da al equipo en los laboratorios que producen moscas evita que los trabajadores accidentalmente sean expuestos a la radiación que se usa para esterilizar a las moscas de la fruta. Durante las sueltas de las moscas, el trabajador que va en la parte de atrás del camión podría estar en peligro, si el vehículo estuviera envuelto en un accidente. Sin embargo, se han incorporado dentro del programa controles de seguridad minimizar el daño accidental de los trabajadores. Se espera que la producción y la suelta de moscas de la fruta estéril tengan un impacto muy pequeño en la salud y seguridad humana.

### **b. Control Físico**

No es probable que los controles físicos, como son el cortar la fruta y la eliminación del hospedero, tengan efectos en la salud o seguridad de la población humana. Los riesgos a la salud humana son sólo para los trabajadores envueltos en accidentes mecánicos que resulten de cortar la fruta o de sacar y desechar las plantas hospederas. Debido a consideraciones ambientales, limitaciones de tiempo, y preocupaciones económicas, generalmente se considera la eliminación del hospedero como indeseable y se hace solamente como un último recurso. Por consiguiente, los principales riesgos de salud humana derivado de los controles físicos serían sólo para los trabajadores que cortan y desechan las frutas. Los accidentes que resultan de aquellas tareas incluyen caídas de los árboles o escaleras, heridas que resultan de mover cargas pesadas, de quemar o enterrar el material infestado. Un riesgo que toman los trabajadores que recogen a la fruta infestada es la exposición a residuos de plaguicidas desconocidas que pueden haber sido aplicadas por el agricultor o dueño de la tierra. Sin embargo, se requiere que los trabajadores usen guantes, los cuales los protegen de la mayoría de exposiciones. En la mayoría de los casos, los controles físicos no son una preocupación de que presenten ningún peligro a la salud o a la seguridad por la posibilidad de accidentes ocasionales.



Figura V-1. El equipo de irradiación usado en la producción de moscas estériles de la fruta Mejicana tiene una protección para prevenir que los trabajadores se expongan. (Foto crédito USDA, APHIS)

### **c. Control Cultural**

Los controles culturales que podrían aplicar al programa de la mosca de la fruta incluyen una cultura limpia, un tiempo especial de cultivo o de cosecha, y el uso de variedades resistentes. Ninguno de estos métodos de control van a ser efectivos solos, pero como métodos individuales, ninguno representa ningún riesgo a la salud o a la seguridad humana. Sin embargo, si se usan exclusivamente para erradicar a las moscas de la fruta, los efectos a la salud humana serían similares a aquellos otros métodos de erradicación que no son efectivos. Estos incluirían la exposición a residuos de tipos y concentraciones de plaguicidas debido a las aplicaciones de los agricultores y de los dueños de tierra, y la posibilidad de accidentes ocasionales.

### **d. Control Biológico**

Todavía no se ha demostrado que el control biológico es efectivo para los programas de control de la mosca de la fruta, y por consiguiente, probablemente no se le usaría solo. El método en si, presenta muy poco riesgo hacia la salud y seguridad humana. Sin embargo, hay mucho que se desconoce en cuanto a los métodos biológicos de control, dejando un incógnito acerca de su seguridad. Como en otros métodos, cuando se usa solo, se ha mostrado no ser efectivo en erradicar a la plaga, el riesgo hacia los humanos vendría de la exposición a residuos de tipos y cantidades

desconocidas que han sido aplicadas por los agricultores o dueños de tierra para proteger sus cosechas.

#### **e. Control Biotecnológico**

El control biotecnológico es un método de control potencial del futuro, y actualmente está en la etapa de prueba. Los riesgos actuales sobre la salud y seguridad humana van a ser en su mayor parte desconocidos hasta que los métodos se desarrollen. El proceso de la ingeniería genética usada para producir los organismos necesarios para controlar a los insectos que son plagas puede que tengan algunos riesgos. Las mutaciones de radiación o químicos pueden ser usados para alterar la capacidad reproductiva de la plaga, o para interrumpir otros sistemas de vida. Bajo estas circunstancias, los trabajadores podrían estar expuestos a radiación o químicos con un potencial adherente de riesgo. Sin embargo, se requiere que los laboratorios envueltos en estos procedimientos se adhieran a prácticas de laboratorio buenas con un riesgo mínimo a los trabajadores.

#### **f. Tratamiento al Frío**

Todos los tratamientos al frío se conducen bajo una supervisión estricta en establecimientos aprobados. Este tratamiento se aplica solamente a ciertos productos aprobados. Las restricciones necesarias (duración de tratamientos y aprobación de facilidades) y la disponibilidad de los establecimientos para los tratamientos al frío tienen la posibilidad de continuar limitando el uso de este tratamiento. No se espera que los impactos a la salud humana sean diferentes de aquellos que pudrían resultar de los establecimientos de cámaras al frío de tamaño comparable. La supervisión estricta de estos tratamientos asegura que los empleados del programa y el público en general no entren a las cámaras frías durante el tratamiento. Se espera que el uso del tratamiento al frío tenga un efecto adverso muy insignificante en la salud humana.

#### **g. Tratamiento de Irradiación**

Los tratamientos de irradiación se llevan a cabo en establecimientos aprobados de acuerdo a normas de seguridad estrictas. El uso de estos métodos de tratamiento están limitados a ciertos productos aprobados que son compatibles con su aplicación. El equipo de irradiación está diseñado a emitir radiación dirigida solamente al producto regulado. Ninguna radiación se desvía si se usa el equipo apropiado. El producto tratado no guarda ninguna radiación debido a la exposición ni presenta ningún riesgo a los humanos. El equipo de irradiación es inspeccionado regularmente por la Comisión Reglamentaria Nuclear y no ha ocurrido ningún problema con su

uso. El diseño del equipo elimina cualquier riesgo de exposición o peligro hacia los trabajadores.

## **h. Tratamiento de Vapor Caliente**

Todos los tratamientos de vapor caliente se conducen en facilidades aprobadas bajo una supervisión estricta. Este tratamiento se aplica solamente a ciertos productos que toleran el calor. Es posible que las restricciones necesarias (duración de tratamientos y la aprobación de establecimientos) y la disponibilidad limitada de establecimientos para el tratamiento de vapor caliente continúen para limitar el uso de este tratamiento. La supervisión estricta de estos tratamientos asegura que los empleados del programa y el público en general no entren a las cámaras de vapor caliente durante el tratamiento. El uso de tratamientos de vapor caliente se espera que no tengan ningún efecto significativo en la salud humana.

## **2. Métodos Químicos de Control**

Esta sub-sección sobre los métodos de control químicos se ha dividido de acuerdo al tipo de método de control (e.g., aplicaciones de rocío de cebo, el remojo de las tierras, fumigación) y se han subdividido de acuerdo a los plaguicida(s) específicos usados para el método de control indicado. En la discusión de cada plaguicida se resumen los peligros del químico, la exposición potencial al público y a los trabajadores, y los riesgos cuantitativos y cualitativos asociados con las cantidades estimadas para los humanos. Las discusiones de estos métodos de control químicos con exposiciones más bajas o de menos peligro (e.g., la técnica de exterminación de la mosca macho de la fruta, trampeo, cordelitos, y cuadrados de madera prensada) se presentan como un resumen corto de los resultados de la Evaluación de Riesgos de la Salud Humana (APHIS, 1998a).

Los modelos y las ecuaciones usadas en la evaluación de los riesgos a la salud humana para hacer un estimado de la exposición o dosis para los humanos se basaron en metodologías desarrolladas y usadas por EPA en evaluaciones de riesgo de químicos que están bajo su control reglamentario (e.g., EPA, OHEA, 1990; EPA, OHEA, 1992; EPA, ORR, 1988). Vea la Evaluación de Riesgo a la Salud Humana de los Programas de la Mosca de la Fruta de APHIS (APHIS, 1998a) si desea obtener más detalle de aquellas metodologías. Se determinaron las concentraciones potenciales de exposición dentro o sobre varios medios, i.e., agua, tierra, y vegetación, acerca de los promedios de aplicación y de los resultados de los modelos de los destinos ambientales. La evaluación de riesgo consideró las exposiciones orales, dermales, y por inhalación, de ambas rutas, singulares o múltiples de exposición, en algunos casos. La absorción a través de la piel se estimó basada en metodologías recomendadas por EPA (EPA, OHEA, 1992). Los escenarios de rutina, extremos y accidentales fueron recreados para el público

en general en las áreas de tratamiento y para los trabajadores del programa. Los valores promedio de la población de características humanas que influyen grandemente la exposición y la cantidad, e.g., el peso del cuerpo, modelos de consumo, modelos de actividad, se tomaron del Manual de Factores de Exposición (EPA, OHEA, 1990). En algunos casos, los estimados de dosis para los trabajadores se basaron en modificaciones a la literatura experimentalmente basadas en determinadas exposiciones o dosis de otras plaguicidas en trabajadores que llevan a cabo tareas similares.

Las evaluaciones cuantitativas toxicológicas envuelven la deducción de niveles de dosis asociada con una meta de riesgo reglamentario. A estas deducciones se les conoce en este documento como valores de riesgo reglamentario (VRR). El protocolo para la evaluación de riesgo para determinar los valores de riesgo reglamentarios está descrito más detalladamente en la Evaluación de Riesgo a la Salud Humana de los Programas de la Mosca de la Fruta de APHIS (APHIS, 1998a). Estos valores son estimados de las dosis (con incertidumbre inherente) que una persona puede estar expuesta en un período específico de tiempo sin que se note efectos de riesgos adversos. Los VRR son conceptualmente similares a un número de otras evaluaciones toxicológicas conducidas por varias Agencias gubernamentales, y fueron deducidas usando métodos similares a esas usadas por EPA para deducir la dosis de referencia y las concentraciones de referencia y las usadas por la Agencia de Sustancias Tóxicas y Registro de Enfermedades para deducir los límites mínimos de riesgo. Se ha hecho el esfuerzo para determinar el más sensitivo final o efecto toxicológico, y uno que aumente en severidad a medida que la dosis aumenta. Un "punto inicial experimental" de dosis fue seleccionada, la cual es la dosis más alta en una serie de dosis causando el efecto que está debajo de cualquier dosis asociada con cualquier efecto adverso.

Para deducir los VRR, se dividió el punto inicial experimental por un factor de incertidumbre con el propósito de justificar las diferencias entre la exposición experimental y las condiciones por las cuales los VRR estaban siendo deducidos. Generalmente se usaron diez veces los factores de incertidumbre para justificar lo siguiente:

1. La variación de la sensibilidad entre los miembros de la población humana,
2. La incertidumbre en la extrapolación de la data de los animales a los humanos,
3. La incertidumbre en la extrapolación de los Niveles de Efecto Adverso No Observados (NEANO) menos que crónico a los Niveles de Efecto Adverso No Observados crónicos (donde el NEANO es el nivel de dosis más alto de un químico que, en

cualquier prueba de toxicidad dada, causa efectos adversos no observados en los animales de prueba), y

4. La incertidumbre en la extrapolación del NEANO más bajo a los Niveles de Efecto Adverso No Observados (donde el Nivel de Efecto Adverso Observado es el nivel de dosis más bajo de un químico que, en una prueba de toxicidad dada, causa un efecto adverso observable en los animales de prueba).

Se omitió diez veces el factor de incertidumbre para justificar la variedad en la población humana cuando se derivó el VRR para los trabajadores, bajo la creencia que las condiciones especiales de una enfermedad o los estados físicos perjudicados, los cuales se tenía la intención de justificar entre los grupos sensitivos de la población en general, usualmente no fueron encontrados entre los trabajadores. Los VRRs crónicos, subcrónicos y agudos han sido deducidos para varias duraciones de exposición.

La caracterización de un riesgo cuantitativo fue logrado comparando la evaluación de exposición con la evaluación toxicológica para determinar el cociente del peligro (CP). Cuando fue apropiado, todas las vías pertinentes de exposición fueron consideradas para deducir un compuesto de CP. Un CP que se ha acercado o excede uno (que es cuando la dosis de exposición se acerca o sobrepasa el VRR) generalmente fue asociada con una causa importante de efecto adverso en la población expuesta. En la mayoría de los casos, un CP, más grande que uno constituye un riesgo inaceptable. Sin embargo, en algunos casos, las incertidumbres asociadas con las evaluaciones de exposición y toxicología resultaron de la falta de confianza en el CP. Por consiguiente, se requirió de una opinión cualitativa para caracterizar el riesgo envuelto cuando la dosis era más arriba del VRR.

#### **a. Aplicaciones de Rocío de Cebo**

Las aplicaciones de rocío de cebo pueden ser aplicadas desde el aire usando aviones o helicópteros, o pueden ser aplicadas a las hojas usando ya sea rociadores que se cargan en la espalda o que se montan sobre camiones (camioneta). Aunque el promedio de aplicación por acre tratado es el mismo en ambos métodos de aplicación, existe más la posibilidad de exposición al público cuando las aplicaciones se hacen desde el aire que cuando se hacen por tierra. La razón es que cuando se hacen las aplicaciones por tierra, casi todo el plaguicida rociado se hace sobre las hojas de los árboles o arbustos y es mínimo el plaguicida que no cae en su lugar debido. El riesgo que corren los trabajadores depende del tipo de aplicación y de sus actividades, y se espera que es diferente del riesgo que corre el público. Por consiguiente, se han analizado por separado los riesgos que corre el público y los riesgos que corren los trabajadores.

## **(1) Aplicaciones Aéreas de Malatión**

### **(a) Evaluación del Peligro**

El malatión es un insecticida organofosfato cuyo estilo de acción tóxica es principalmente a través de la inhibición del acetilcolinesterasa (AChE) (Smith, 1987; Klaassen et al., 1986). En cantidades bajas, los síntomas incluyen una leve inhibición de AChE en los humanos así como efectos localizados tales como náuseas, sudor, mareos, y debilidad muscular. Los efectos de dosis altas de malatión pueden incluir latidos irregulares del corazón, presión arterial elevada, calambres, convulsiones, y falla respiratoria. Sin embargo, se puede medir la inhibición de AChE en la sangre a niveles mucho más bajos que aquellos niveles que causan síntomas; por consiguiente, los efectos adversos no necesariamente resultan de todos los niveles de inhibición de AChE.

Generalmente, la data de toxicidad está disponible para formulaciones individuales de plaguicidas. La formulación del cebo de malatión no es una excepción. En estos casos, los valores reglamentarios establecidos por EPA y otras Agencias han sido basadas en las características de toxicidad del químico de grado técnico (o puro). Es esta información que ha sido revisada e incorporada dentro de esta evaluación de peligro del malatión. La toxicidad oral aguda del malatión es leve en los humanos (U.S. DHHS, NIOSH, OSHA, 1978). La toxicidad aguda del malatión por la ruta dermal es mínima y el malatión es considerado uno de los insecticidas organofosfato que son menos tóxicos dermalmente (EPA, OPP, 1989b). El malatión es un irritante dermal bien leve y un bien leve irritante ocular (EPA, OPP, 1989b). Los estudios de neurotoxicidad retrasada aguda han sido negativos (EPA, OPP, 1989b).

Las pruebas también indican una toxicidad relativamente baja. La dosis de referencia de los humanos fue establecida a 0.02 miligramo por kilogramo por día (mg/kg/día) basado en la inhibición del AChE a una concentración más alta (0.23 mg/kg/día) y aplicando un factor 10 de incertidumbre (Moeller y Rider, 1962; EPA, OPP, 1989b). El malatión puede ser inmunosupresivo y inmunopatológico *in vitro* en concentraciones altas (Desi et al., 1978; Thomas and House, 1989). Estudios reproductivos y de teratología son requisitos de información sobresalientes del EPA para la reregistración del malatión (EPA, OPTS, 1990), sin embargo está disponible data adecuada para determinar un Nivel de Efecto No Observado teratogénico basado en un estudio de conejos (25 mg/kg/día) (EPA, OPP, 1989b).

Las pruebas de carcinogenicidad, mutagenicidad, y genotoxicidad han incluido muchos resultados que son claros y algunos que son dudosos. Las pruebas para la carcinogenicidad proveen ya sea datos negativos o dudosos. El EPA

ha clasificado al malatión como un químico de clase D en relación al potencial de carcinogenicidad (EPA, OPP, 1990). Esto indica que el malatión no podría ser clasificado definitivamente sin pruebas adicionales para reemplazar las pruebas que tuvieron resultados dudosos. El EPA está continuando la revisión del potencial carcinogénico del malatión y cualquier decisión de APHIS concerniente a acciones de programas futuros tomará en consideración los resultados proveídos por el EPA concernientes a este asunto. El malatión no induce mutaciones de genes en bacteria, pero puede causar daño en los cromosomas de las células mamíferas (WHO, IARC, 1983). El malatión puede ser un agente que puede cambiar la naturaleza o función del ácido nucleico DNA (Griffin y Hill, 1978).

De acuerdo a EPA, existen vacíos de información en los estudios de toxicidad reproductiva y de desarrollo en mamíferos, neurotoxicidad aguda en las aves, y pruebas de carcinogenicidad de malatión y malaoxon, e inhibidor del metabolito de AChE del malatión (EPA, OPTS, 1988a). Sin embargo, se tiene disponible data adecuada para determinar los efectos potenciales por medio de análisis cuantitativos y cualitativos para exposiciones ambientales dadas.

La evaluación de los efectos de salud agudos a causa del proyecto de erradicación de la Mosca med en el condado de Santa Clara, California, en 1981, (Kahn et al., 1992) indicó que no tuvieron un aumento notable en síntomas reportados o enfermedades agudas atribuidas a la exposición del malatión de personas dentro del área de tratamiento cuando se compararon con áreas fuera de las áreas de tratamiento. El Departamento de Servicios de Salud de California (1991) hizo una revisión independiente de los riesgos de salud humana de las aplicaciones de rocío de malatión. Su evaluación de riesgos de salud revisaron los riesgos completamente y concluyeron que "el malatión parece ser un plaguicida relativamente seguro, particularmente en cantidades pequeñas como es usado en los rocíos de malatión aéreo. Para la mayoría de los ciudadanos dentro de una área de aplicación aérea, nos sentimos confidentes de que no existe un riesgo significativo a la salud. A pesar de esto, para ciertas personas que tengan un contacto más alto de lo normal con el cebo del malatión o que tengan una susceptibilidad no usual, puede que exista una exposición suficiente como para justificar una preocupación." Nuestra evaluación de riesgo también reconoce estos peligros potenciales y está de acuerdo con esta declaración.

## **(b) Análisis de Exposición**

Se determinaron dosis calculadas de malatión en aplicaciones aéreas en escenarios rutinarios, extremos y accidentales. Las dosis calculadas de malatión determinadas en escenarios de exposición de una sola ruta para el público en general fluctuó de  $4.3 \times 10^{-6}$  mg/kg/día para un escenario de exposición rutinaria (un niño incidentalmente ingiere una cantidad muy pequeña de tierra en una área que ha sido rociada desde el aire), de  $9.3 \times 10^{-2}$  mg/kg/día para un escenario de exposición extremo (un adulto tiene contacto con una planta rociada antes de que el rocío de cebo de malatión haya secado). Se determinaron los cálculos de las concentraciones subterráneas usando la salida de lixiviación de las superficies permeables de la tierra del modelo GLEAMS suponiendo una tormenta de 2 años, 24 horas después de una aplicación (extremo), 48 horas después de una aplicación (rutinario en Florida), o 72 horas después de una aplicación (rutinario en California). Se presumieron los cálculos de corrientes de agua en lluvias de ½-pulgada en los mismos intervalos, pero se usaron cálculos de corrientes de superficies impermeables.

Otros escenarios de exposición incluyeron el caso de un individuo que come una planta de su jardín que está dentro de una área residencial tratada y ambas ingestiones, la dermal y la toma inadvertida de agua de la piscina clorinada contaminada que ha sido rociada directamente con malatión y malaoxon. Otras exposiciones dermales incluyeron el contacto con plantas rociadas y la exposición directa con el rocío. Las exposiciones de inhalación fueron determinadas para el aire respirado dentro y fuera del área tratada. Basado en data disponible observada, no se consideraron de principal preocupación las dosis potenciales de inhalación de malatión. Una exposición de inhalación de malaoxon calculada para el público en general fue de  $0.016 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para un escenario de exposición de rutina de un persona adulta que respira dentro de la casa aire por 16 horas y respira por 8 horas al aire libre en una área tratada.

Se calculó la dosis en los trabajadores involucrados en las operaciones aéreas de aplicación basandose en escenarios de rutina, extremos, y accidentales. Las dosis calculadas de malatión determinadas para escenarios de exposición en trabajadores de una sola ruta fluctuó de  $3.0 \times 10^{-4}$  mg/kg/día para un escenario de rutina de un mezclador/cargador, de  $8.4 \times 10^{-2}$  mg/kg/día para un escenario de exposición extrema para el personal de tierra, incluyendo los que manejan el kytoon, las banderas y el equipo de control de calidad. Las exposiciones fueron también determinadas para los pilotos de los aviones aplicadores. Data de estudios de plaguicidas de un químico sustituto, 2,4-D, fueron la base para los cálculos de exposiciones de los pilotos (Nash et al., 1982) y de los mezcladores/cargadores (Lavy et al., 1987). Para los

empleados de tierra, los estimados de exposición se hicieron desde niveles de aire monitoreados previamente y con promedios de aplicación nominal. Las dosis calculadas para los empleados de tierra fluctuaron de  $6.2 \times 10^{-2}$  a  $8.4 \times 10^{-2}$  mg/kg/día para varios escenarios que envuelven derrames de malatión concentrados en la piel.

### **(c) Evaluación de Riesgo Cuantitativo**

Los valores de referencia reglamentaria (VRR) para el malatión usados en esta evaluación de riesgo fueron de 0.02 mg/kg/día para el público y 0.2 mg/kg/día para los trabajadores, ambos derivados de los Niveles de Efectos No Observados de la inhibición AChE (0.23 mg/kg/día).

Los cocientes de peligros (CP) determinados para el público en general indican que no hay efectos adversos de riesgos inaceptables de la exposición del malatión por tener contacto con el agua potable, subterránea, o agua de corrientes o por nadar o por tomar agua inadvertidamente de una piscina (el cual también tomó en consideración la exposición al malaoxon). La inhalación de malatión no fue un asunto principal de preocupación, aún cuando la evaluación de riesgo fue modificado con suposiciones conservativas razonables para considerar niveles de malaoxon en el aire. Los escenarios que consideraron el consumo de la tierra por niños, aún en comportamientos de pica, los CPs resultaron en menos de 1, y por consiguientes no fueron riesgos inaceptables. Se define "pica" como un comportamiento psicológico caracterizado por la ingestión persistente de sustancias que generalmente no son nutritivas ni alimenticias. Hubo alguna causa de preocupación con CPs más grandes que 1 en casos que representan a un adulto que se pone en contacto con plantas o que consume plantas contaminadas, a pesar de que ambos escenarios de exposición extrema se podrían prevenir poniendo avisos. El escenario de exposición rutinaria de un adulto que consume vegetación contaminada resultó en un CP de menos de 1.

Basado en los CPs determinados para los escenarios de exposición de los trabajadores de aplicaciones aéreas, no hubieron riesgos inaceptables para los pilotos, mezcladores, cargadores, o para los trabajadores de tierra. El escenario para los trabajadores de tierra incorporaron condiciones de exposición exagerada lo que abarca exposiciones accidentales.

Además, los procedimientos operacionales del programa previenen riesgos inaceptables de exposiciones a plaguicidas. Los trabajadores son examinados rutinariamente para la inhibición AChE, la cual, a niveles bajos de inhibición, indica exposición a organofosfatos pero no necesariamente producen efectos adversos a la salud. Cuando se demuestra que hay inhibición AChE, ese trabajador no debe continuar haciendo ningún trabajo que lo exponga más a

plaguicidas de organofosfato. Los procedimientos operacionales también dictan que el personal del programa sea instruido completamente en procedimientos de emergencia y que haya disponible el equipo apropiado para lavarse, en caso de una exposición accidental al plaguicida. En circunstancias donde una cantidad grande de plaguicida se derrame en un trabajador, los empleados deben tener el equipo necesario para enjuagarse el químico rápidamente de manera que se minimiza la absorción dermal. Previniendo exposiciones adicionales después que el trabajador ha mostrado una inhibición AChE y reduciendo la absorción del plaguicida a través de la piel, los riesgos de efectos sistemáticos de exposiciones se minimizan.

#### **(d) Evaluación Cualitativo de Riesgo**

##### **Neurotoxicidad**

La neurotoxicidad es cualquier efecto tóxico en cualquier aspecto del sistema nervioso central o periferia. Tales cambios pueden ser expresados como cambios funcionales (tales como anomalías neurológicas o de comportamiento) o como alteraciones morfológicas, psicológicas, bioquímicas, neuroquímicas. El malatión posee un riesgo neurotóxico solamente como una consecuencia a la inhibición del AChE. No presenta ningún riesgo de síntomas neurotóxicos atrasados o de neuropatía estructural. La evaluación de riesgo cuantitativo de la inhibición AChE analiza solamente los riesgos neurotóxicos. Como resultado, no se anticipan riesgos neurotóxicos inaceptables diferentes de aquellos ya presentados en la evaluación de riesgos cuantitativos.

##### **Immunotoxicidad**

Immunotoxicidad es cualquier efecto tóxico mediado por el sistema inmune, tal como la sensibilidad dermal o cualquier efecto tóxico que debilite el funcionamiento del sistema inmune. Se ha demostrado que el malatión es inmunosupresivo e inmunopatológico a las células mamarias *in vitro* en concentraciones altas. Estudios recientes han demostrado que el malatión puede alterar las funciones de inmunidad en mamíferos *in vivo* (Rodgers and Ellefson, 1992). Las implicaciones de esta información con respecto a la toxicidad del sistema inmune humano no es claro.

##### **Genotoxicidad y Mutagenicidad**

La genotoxicidad es un efecto específico adverso en el genoma de las células vivas (el complemento de genes contenidos en el equipo haploide de los cromosomas), que al duplicarse las células afectadas, pueden ser expresadas como un evento mutagénico o carcinogénico por la alteración específica de la

estructura molecular del genome. Esto resulta de una reacción al ácido desoxiribonucleico (DNA) que puede ser medido ya sea bioquímicamente o, en exámenes de corto plazo, con puntos finales que reflejan el DNA dañado. DNA es el material genético de una célula.

La mutagenicidad es el efecto adverso que produce un cambio heredable en la información genética guardada en el DNA de células vivas. Hay cierta evidencia que el malatión puede presentar un peligro genético en concentraciones altas basadas en estudios citogénicos *in vivo* e *in vitro* donde aberraciones cromosomales y la reactividad con el DNA tuvieron una débil asociación a la exposición, pero la mayoría de estudios no apoyan la declaración de que existe un peligro genético de la exposición al malatión (WHO, IARC, 1983; Griffin y Hill, 1978). El riesgo potencial de daño clatogénico aumenta si la alta dosis de la formulación del malatión contiene suficiente impurezas. El malatión de mejor calidad es altamente puro y las exposiciones que resultan de las aplicaciones son relativamente bajas comparadas con los umbrales de genotoxicidad. Basado en esto, no deberían haber riesgos inaceptables de genotoxicidad o de mutagenicidad de las aplicaciones de malatión del programa.

### **Carcinogenicidad**

La carcinogenicidad es un efecto adverso que causa la conversión de células normales a células neoplásticas y promueve el desarrollo de células neoplásticas en un tumor (neoplasma). Una neoplasma es un crecimiento relativamente autónomo de un tejido compuesto de células neoplásticas anormales, crecimiento que es más rápido que el crecimiento de otros tejidos y no es coordinado. EPA ha colocado al malatión en la clase D en relación al potencial carcinógeno (EPA, OPP, 1990). Esto indica que el malatión no puede ser definitivamente clasificado sin exámenes adicionales que cumplan con un criterio de estudio que acepte declaraciones negativas.

EPA está revisando las pautas de la formulación del peligro potencial carcinógeno para acomodar el aumentado entendimiento acerca de la naturaleza y causas del cáncer. Históricamente, se creía que el cáncer era causado por un número limitado de discretos agentes químicos, físicos o biológicos. Se creía que este número limitado de agentes carcinógenos podían ser determinados y regulados rápidamente para eliminar los riesgos del cáncer. Esta creencia de que sólo ciertos compuestos causaban cáncer llevó a que no haya un nivel mínimo de enfocamiento para la reglamentación. Los resultados positivos de cáncer en un estudio animal, humano, o epidemiológico aceptable presumió que el agente era carcinógeno. Los resultados negativos de cáncer en estos estudios se interpretaron como indicativos que un agente era ya sea carcinógeno o que la información era inadecuada para clasificarlo

potencialmente carcinógeno. Esta amplia conjetura que la iniciación potencial y la promoción del cáncer se relacionaba con agentes específicos hizo que EPA prepare las pautas de este asunto en septiembre 24, 1986, (51 Registro Federal 33992-34054) para clasificar a esos agentes de acuerdo a su potencial carcinógeno basado en el peso de la evidencia. En estas pautas, se identificaron los agentes químicos y otros como carcinógenos humanos (Grupo A), carcinógeno humanos probables (Grupo B), carcinógeno humanos posibles (Grupo C), no clasificable (Grupo D), o con evidencia de no carcinogenicidad (Grupo E). Aunque esta clasificación basada en resultados positivos o negativos se podría usar ya para los reglamentos de agentes, es ampliamente reconocido por la comunidad científica que este enfoque no usa adecuadamente los avances en el conocimiento de la carcinogenesis y de la evaluación de riesgo.

Hoy en día, los científicos reconocen que el cáncer es una enfermedad multifactorial y altamente complicada, causada en parte, por un metabólico endógenos (intrínseco) o por otros no equilibrados asociados con la edad o mapa genético y, en parte, por una amplia variedad de factores exógenos (externos) incluyendo la dieta, estilo de vida, exposición a radiación ionizada y exposición a químicos naturales o hechos por el hombre. Actualmente se sabe que el comienzo del cáncer puede ser causado por una célula dañada que resulta de la exposición en exceso de un agente solitario o múltiple y que la promoción de errores genéticos de una célula dañada puede también ser causada por condiciones o agentes otros de aquellos que causaron inicialmente que la célula se dañe. Se reconoce también ampliamente que hay un punto de partida para que todos los agentes causen carcinogenicidad y el punto de partida de un agente dado puede ser afectado por factores intrínsecos o externos arriba mencionados. Esta comprensión ha llevado a cambios en los reglamentos de los carcinógenos hechos por algunas organizaciones internacionales. De igual manera, EPA está preparando pautas nuevas dirigidas a estos asuntos y a otros avances en el entendimiento de la carcinogenesis. Sus descripciones narradas de los riesgos carcinogenicos para agentes potenciales en estas pautas nuevas se anticipa que van a clasificar a los agentes dentro de una o tres categoría: "conocido o probable," "no se puede determinar," o "no es probable" que cause cáncer. Estas clasificaciones nuevas reconoce el potencial de riesgo de causar cáncer de todos los agentes, aún si actualmente están clasificados como "posiblemente no."

Los usos de la mayoría de los químicos en los programas de control de la mosca de la fruta de APHIS se espera que estén clasificados por EPA bajo sus nuevas pautas como "posiblemente no" causen cáncer o "no se puede determinar" basado en el peso de la evidencia. Como parte del proceso de EPA para Reregistrar el Plaguicida (para todos los plaguicidas registrados

antes de 1984) y de acuerdo con el Acta de Protección de la Calidad de Alimentos de 1996, se espera que para algunos químicos va haber una revisión de la carcinogenicidad. Recientemente EPA sometió al malatión a una Revisión por Colegas del Cáncer. El comité no ha hecho una evaluación definitiva, pero ha solicitado que se estudien otra vez las muestras de los tejidos. Un valor ausente de la potencia de cáncer, Q1\*, de  $1.6 \times 10^{-3}$  fue recomendado para la aplicación de evaluaciones de riesgo hasta que un comité de colegas de revisión complete un análisis más definitivo.

El borrador de una revisión preliminar del EPA de una aplicación sometida previamente por APHIS para renovar por 3-meses la Sección 18, Excepción de Cuarentena, para usar el cebo de malatión para controlar a la Mosca med en Florida incluyó una evaluación de riesgo agregado de cáncer debido al uso del malatión por el programa. La Revisión por Colegas del Cáncer desarrollaron el borrador de la evaluación basada en varias suposiciones extremadamente conservativas (no degradación, exposición constante, y residuos a nivel de tolerancia) y usaron el valor ausente de la potencia de cáncer. El riesgo agregado total de cáncer determinado en esta evaluación, se encontro ser de  $4.5 \times 10^{-7}$ . Los preparadores han indicado que su refinamiento de estos cálculos de riesgo para que más realísticamente traten la exposición potencial actual bajaran el riesgo cuando su revisión este completa.

Basado en la información existente incluyendo revisiones recientes, no hay riesgos inaceptables de carcinogenicidad anticipada para este programa. Ya que las pautas del EPA sobre la formulación del peligro potencial carcinogenico está siendo revisado y el EPA no ha dado ninguna decisión definitiva sobre el valor potencial de cáncer cualquier decisión hecha por APHIS concerniente al uso de malatión estará sujeta a la revisión y crítica basada en cualquier cambio en los reglamentos del EPA. El riesgo carcinogénico es actualizado y revisado en cada evaluación ambiental preparada para los sitios específicos de los programas de la mosca de la fruta para asegurar que todas las decisiones están basadas en los reglamentos e información más actuales.

### **Toxicidad Ocular (del Ojo)**

La información sobre los efectos oculares del malatión han sido basados mayormente en información anecdota. Los informes del Japón a comienzos de 1970 asociados con la enfermedad del ojo en varias personas que usaron malatión en la agricultura (así como otros plaguicidas) en concentraciones extremadamente altas (el síndrome llamado enfermedad Saku, nombre derivado de la región en que ocurrió). Una revisión de la información que hizo un Comité Consejero de Efectos del Malatión en la Salud Pública, comité formado por el Departamento de Servicios de Salud de California en 1990,

encontró fallas fundamentales en el estudio original y en los documentos subsecuentes, y decidió que la relación reportada entre el malatión y la enfermedad del ojo no ha sido establecida.

Sin embargo, debido a que la información de varios estudios han demostrado efectos oculares adversos en otros organofosfatos, EPA ha publicado información para que llamen los que se registren para la prueba de toxicidad ocular del malatión. El estudio se requiere para confirmar o negar el potencial del malatión de causar efectos adversos a los ojos.

### **Toxicidad Reproductiva y de Desarrollo**

La toxicidad reproductiva es cualquier efecto adverso que produce cambios en la capacidad de producir crías viables, por ejemplo, afectando los órganos del sistema reproductivo o el funcionamiento hormonal. El desarrollo de la toxicidad es cualquier efecto adverso en el padre o cría que produce cambios en el crecimiento fetal o neonatal y en el desarrollo, incluyendo cambios fisiológicos, morfológicos, bioquímicos o de comportamiento.

El más bajo NENO (Nivel de Efecto No Observado) determinado para estos efectos de la exposición del malatión fue el desarrollo de un NENO de 25 mg/kg/día en conejos (EPA, OPP, 1989b). Este nivel de exposición es considerablemente más alto que el NENO para la inhibición AChE (0.23 mg/kg/día) analizado en la evaluación de riesgo cuantitativo, de manera que estos efectos no serían anticipados a menos que se noten primero otros efectos. No hay riesgos inaceptables de toxicidad reproductiva o de desarrollo en los trabajadores o para el público en general a causa de cualquier escenario de exposición.

### **Impurezas en las Formulaciones Aplicadas**

Las impurezas principales de importancia en las formulaciones del malatión son isomalatión (95 veces tan tóxico como el malatión) y malaoxon (68 veces tan tóxico como el malatión) (CDHS, 1991; Aldridge et al., 1979; Ryan y Fukuto, 1985; Fukuto, 1983). La formulación de isomalatión resulta de guardar o manejar inapropiadamente las formulaciones de malatión. Malaoxon está formado de la oxidación del malatión, el cual ha sido reportado que ocurre en el aire y de la volatilización de las gotas de cebo en varias superficies. Un estudio piloto reciente del Servicio de Salud del Departamento de California (Brown et al., 1991; Brown et al., 1993) encontró que, después de las aplicaciones de malatión, se podían detectar en el aire y en varias superficies el malaoxon y otros productos de transformación por varias horas y, en algunos casos, por varios días después del tratamiento. Se supuso que los niveles de malaoxon aumentaron por la oxidación del

malatión sobre algunas superficies en los 9 días del estudio. Sin embargo, otro estudio (Ross et al., 1990) indicaron que la captación dermal de un plaguicida puede depender altamente de la cantidad que está biodisponible (i.e., cantidad de residuo que puede ser desalojado o asimilado) y que la cantidad puede ser disminuida sustancialmente sobre un período de 12 horas. Las variaciones en la data de la prueba y la ausencia de cualquier acuerdo científico acerca de la interpretación de los resultados señala la necesidad de que se hagan estudios adicionales en esta área.

## **Efectos Sinérgicos**

Aunque la toxicidad del malatión puede hacerse más potente por algunos otros organofosfatos y carbamates (Knaak y O'Brien, 1960; Cohen y Murphy, 1970), es imposible predecir las exposiciones y los sinérgicos múltiples de las aplicaciones que no están relacionadas con este programa. Se ha descubierto que "dichlorvos" y "naled" no son sinérgicos con el malatión, pero solamente aditivos (Cohen and Ehrich, 1976). Diazinon es sinérgico con el malatión (Keplinger y Deichmann, 1967), y aunque ellos pueden ser usados dentro del mismo tratamiento del programa, generalmente no ocurren aplicaciones simultáneas de las dos plaguicidas. Aunque todavía es posible que un individuo se exponga al malatión y al diazinon dentro de un marco de exposición crítico, las implicaciones de tal exposición no son claras. Además, los plaguicidas de organofosfato son rutinariamente usados en varias aplicaciones de sanidad pública, tal como para controlar el mosquito. Hay un cierto potencial de que hayan efectos sinérgicos que resultan de la combinación del malatión y la inadvertida aplicación de un plaguicida por el público, sin embargo, los avisos al público acerca de los tratamientos del programa ayudan a minimizar este riesgo.

### **(2) Aplicaciones Terrestres de Cebo de Malatión**

#### **(a) Evaluación del Peligro**

La evaluación de peligro para el rocío de cebo de malatión se ha presentado en la sección previa sobre la aplicación aérea del malatión. La formulación, incluyendo el cebo, es el mismo en ambos métodos de aplicación.

#### **(b) Analisis de la Exposición**

Las dosis calculadas de malatión de las aplicaciones por tierra se determinaron en escenarios de rutina, extremos, y accidentales. Las exposiciones del público al malatión a causa de las aplicaciones por tierra son generalmente iguales, pero pueden ser algo menos que por las aplicaciones aéreas; la razón es que el rocío está dirigido a los árboles y a las hojas y no a las áreas de

alrededor. Las dosis calculadas al público a causa de las aplicaciones de malatión por tierra están, por consiguiente, consideradas iguales a la de aplicación aérea y se presentan en esta sección.

No se espera exposición al malaoxon como resultado de nadar en una piscina o de ingerir el agua de la piscina después de una aplicación por tierra. El dirigir el rocío precisamente a los árboles y a las hojas como se hace en una aplicación terrestre prevendría que hayan depósitos de plaguicida en las piscinas. Malaoxon es un producto de oxidación del malatión, el cual resuta más rápidamente del contacto con químicos en el agua de la piscina. Sin embargo, exposiciones potenciales por aspiramiento de malaoxon por personas en el área de tratamiento están consideradas iguales a aquellas de las aplicaciones aéreas y están presentadas en esa sección.

Las exposiciones de los trabajadores involucrados en las aplicaciones terrestres son diferentes que la de los trabajadores involucrados en las aplicaciones aéreas. Las dosis para los trabajadores por tierra son calculadas en base a escenarios de rutina y extremos. Las dosis calculadas de malatión determinadas para escenarios de exposición de una sola ruta fluctúa de  $3.0 \times 10^{-4}$  mg/kg/día para un escenario de exposición de rutina de mezcladores y embarcadores a  $0.153$  mg/kg/día para un escenario de exposición extrema para los aplicadores que llevan el equipo en la espalda. También se determinaron las exposiciones para los aplicadores de equipo hidráulico. La información de los estudios de plaguicidas en un químico subrogado, 2,4-D, fueron las bases para los cálculos de exposición para los aplicadores de equipo en la espalda, equipo hidráulico y mezcladores y cargadores (Lavy et al., 1987). La dosis calculada para los empleados de tierra se determinaron por la evaluación de los aplicadores aéreos, lo que incluye escenarios de exposición accidental, fluctuando de  $6.2 \times 10^{-2}$  a  $8.4 \times 10^{-2}$  mg/kg/día para varios escenarios que involucraron derrames de malatión contrado en la piel.

### **(c) Evaluación de Riesgo Cuatitativo**

Las aplicaciones de tierra de cebo de malatión resultan en un riesgo más bajo para el público que las aplicaciones aéreas. Hay menos posibilidad de exposición en las aplicaciones terrestres porque casi todos los plaguicidas caen en el lugar que se intenta (árboles y hojas) y muy poquito termina en las áreas de alrededor. Los riesgos al público en general por las aplicaciones de tierra, por consiguiente, serían aún más bajas que aquellas que resultan de las aplicaciones aéreas, las cuales se han determinado ser aceptables.

Basado en los cocientes de peligros (CP) determinados para los escenarios de exposición de los trabajadores de tierra, no existen riesgos inaceptables para los aplicadores de equipo de espalda, mezcladores y cargadores, o

aplicadores de equipo hidráulico. Las condiciones de exposición accidental fueron evaluadas en la sección de la aplicación aérea de malatión, y se indicó que no tiene riesgos inaceptables.

#### **(d) Evaluación de Riesgos Cualitativos**

Los riesgos de los humanos que desarrollen efectos nerotoxicos, inmunotoxicos, genotoxicos, oncogénicos, o reproductivos o de desarrollo debido a las exposiciones al rocío de cebo de malatión son similares para ambas aplicaciones aéreas y por tierra. Estos riesgos se discuten en la sección de la aplicación aérea de cebo de malatión.

### **(3) Aplicación Aérea de SureDye**

#### **(a) Evaluación de Peligro**

El cebo de SureDye es una formulación de un tinte rojo zantene—floxine B. El mecanismo de acción tóxica de la floxine B en los invertebrados ocurre a través de la oxidación de tejidos susceptibles. Los mamíferos y los organismos más altos carecen de esta estructura de tejido y no son afectados en la misma manera como los invertebrados. La floxine B es un tinte de xantene halogenado registrado como D&C (Droga y Cosmético), tinte rojo #28 para uso como color aditivo en drogas por la Administración de Alimentos y Drogas está registrado bajo el Código 21 de los Reglamentos Federales (CFR) 74.1328 y como un color aditivo en cosméticos bajo el Código 21 CFR 74.2328.

Diferente que el malatión, el floxine B no ha sido ampliamente analizado como un plaguicida en las pruebas toxicológicas. Generalmente, la información de toxicidad está disponible en pruebas relacionadas con el uso de droga y cosméticos. La toxicidad aguda de la floxine B en los humanos es baja en todas las rutas de exposición. La toxicidad aguda oral de la floxine B es apenas para los mamíferos (Hansen et al., 1958; Webb et al., 1962; Industrial Bio-Test Laboratories, 1962a, 1962b). El metabolismo bajo, la baja toxicidad, y la excreción rápida en los mamíferos probablemente cuenta por la baja mortalidad observada (Webb et al., 1962; Hansen et al., 1958). El floxine B es levemente irritante a la piel y a los ojos. Ha sido demostrado que el floxine B es sensitivo a la piel (Wei et al., 1994).

La experiencia humana que usa cosméticos que contienen floxine B ha sido resumida en un número de quejas recibidas en millones de unidades vendidas (Toilet Goods Association, Inc., 1965). Estos promedios de efectos adversos alegados de los cosméticos formulados están dentro de los límites razonables de seguridad para el público consumidor (fluctúa de 2.6 a 37.1 por millón de

unidades vendidas para diferentes grupos de cosméticos, aunque no se sabe por seguro si el tinte u otros agentes en la formulación del producto son responsables. A pesar de que es posible de que algunos individuos puedan tener reacciones alérgicas a la floxine B, no hay evidencia de reacciones inmunotóxicas a causa de aplicaciones múltiples del tinte rojo en la piel de conejos (Leberco Laboratories, 1965).

Las pruebas también indican toxicidad crónica baja de la floxine B en mamíferos. El consumo máximo permitido diariamente de floxine B en humanos es de 1.25 mg/kg/día (FR 47(188):42567 jueves, 28 de septiembre de 1982). Los estudios de floxine B indican que este compuesto tiene una toxicidad sistemática baja para los mamíferos. La floxine B no es considerada carcinógeno por el Programa Nacional de Toxicología ni por la Agencia Internacional de Investigación del Cáncer (Baker, 1994; Baker, 1994a). Las pruebas de mutagenicidad y genotoxicidad han sido incluidas en los resultados los cuales algunos son claros y algunos son dudosos. La toxicidad reproductiva y de desarrollo han sido anotadas en las pruebas de laboratorio equivalentes o más altas que las dosis más altas en drogas (RTECS, 1994; Seno et al., 1984; McEnerney et al., 1977).

Existen algunas lagunas en la información. Sin embargo, la información adecuada está disponible para determinar los efectos potenciales por medio de análisis cuantitativos y cualitativos para ciertas exposiciones ambientales.

#### **(b) Análisis de Exposición**

La exposición al rocío de cebo de SureDye envuelve exposiciones simultáneas para ambos la floxine B y la fórmula del cebo en la plagueta. Los cálculos de exposición están basados en la exposición al ingrediente activo, floxine B. El cebo es relativamente no tóxico.

Las dosis calculadas de floxine B en aplicaciones aéreas fueron determinadas en escenarios de exposición de rutina, extremos, y accidentales. Los escenarios de exposición para la población en general de la floxine B indican exposiciones muy bajas en la mayoría de las rutas potenciales. Las dosis calculadas para el público en general fluctúan de  $3.1 \times 10^{-8}$  mg/kg/día de floxine B en un escenario de exposición de rutina de un niño de 10 kilos que toma agua derramada de superficies impermeables después de una lluvia a  $4.26 \times 10^{-3}$  mg/kg/día de floxine B en un escenario de exposición extrema de un adulto que consume vegetación que no sido lavada corto tiempo después de una aplicación de cebo de SureDye.

Las dosis calculadas de las aplicaciones aéreas de cebo de SureDye en los trabajadores fluctuaron de  $4.6 \times 10^{-6}$  mg/kg/día de floxine B para un escenario

de exposición de rutina en los pilotos a  $1.32 \times 10^{-1}$  mg/kg/día de floxine B para un escenario de exposición extrema en el personal de tierra. En un escenario de exposición accidental donde un trabajador derrama el concentrado en la parte baja de una pierna no cubierta y no se la lava por 2 horas, la dosis es de  $7.2 \times 10^{-2}$  mg/kg/día de floxine B.

### **(c) Evaluación de Riesgo Cuantitativo**

Los valores de riesgo regulatorios seleccionados para la floxine B son los mismos que para el CMPD (Consumo Máximo Permitido Diariamente) en los humanos de 1.25 mg/kg/día (FR 47(188):42567 el jueves 28 de septiembre de 1982) como lo determinó el Departamento de Servicios Humanos y de Salud de los EE.UU. Esta es la base de la contención que el CMPD sea adecuado como para prevenir efectos adversos a la salud humana y que las exposiciones en los programas de erradicación de la Agencia no deben de exceder el CMPD. El mismo nivel de exposición será usado por los valores de riesgo regulatorios para ambas poblaciones en general y exposiciones ocupacionales.

Los riesgos de efectos adversos para los trabajadores del programa y para el público en general son muy leves. Los cocientes de peligro para todos los casos o escenarios son mucho más bajos que 1. El cociente de peligro (0.1036) para las exposiciones ocupacionales ( $1.32 \times 10^{-1}$ ) es para floxine B en un escenario extremo de las actividades del personal de tierra. La posibilidad de cualesquiera efectos adversos al personal de tierra en este caso es muy leve, particularmente cuando se considera que el riesgo disminuido apoyado por las precauciones de seguridad requeridas por el programa no se consideraron en este análisis. El riesgo de efectos adversos es negligente para la mayoría de exposiciones ocupacionales.

El cociente de peligro más alto (0.0034) para las exposiciones de la población en general ( $4 \times 10^{-3}$ ) es para el floxine B en el escenario extremo para el consumo de vegetación contaminada. El cociente de peligro para este escenario todavía excede 100 veces el factor de seguridad, de manera que el riesgo potencial para este escenario es mínimo. Otros escenarios para la población en general han sido factores más grandes de seguridad. Basado en los cocientes de peligro determinados para todos los escenarios de exposición, no se espera que haya riesgos inaceptables debido a las aplicaciones del rocío de cebo de SureDye.

## **(d) Evaluación de Riesgo Cualitativo**

### **Neurotoxicidad**

A diferencia del malatión, el floxine B no es neurotóxico. Se espera que cualquier reacción neurotóxica al floxine B requeriría de exposiciones más grandes que aquellas anticipadas en las aplicaciones aéreas de rocío del cebo de SureDye.

### **Inmunotoxicidad**

La experiencia humana de usar cosméticos que contienen floxine B ha sido resumida en un número de quejas recibidas por un millón de unidades vendidas (Toilet Goods Association, Inc., 1965). Estos promedios de efectos adversos alegados de cosméticos formulados están bien dentro de los límites razonables de seguridad para el público consumidor fluctuó de 2.6 a 37.1 por millón de unidades vendidas por diferentes grupos de cosméticos diferentes, aunque no es seguro si el tinte u otros agentes en las formulaciones del producto fueron responsables. A pesar de es posible que algunos individuos puedan tener reacciones alérgicas a la floxine B, no ha habido evidencia de reacciones inmunitóxicas de aplicaciones repetidas del tinte rojo en la piel del conejo (Leberco Laboratories, 1965). La sensitización de la piel debido a la exposición de la floxine B se ha encontrado que ocurre con las exposiciones que son altas y directas (Wei et al., 1994). Estas exposiciones son posibles en accidentes en los trabajadores que no usan la ropa protectora que se requiere o que no siguen los procedimientos de seguridad. Las exposiciones al público en general son más bajas que lo que se anticiparía para resultar en la sensitización de la piel.

### **Genotoxicidad y Mutagenicidad**

Las pruebas de genotoxicidad y mutagenicidad han incluido algunos resultados que son claros y algunos que son dudosos. Un ensayo de mutagenicidad del pez carpa indicó que de floxine B tiene la capacidad de dañar el DNA (Tonogai et al., 1979b). El programa de la Agencia de Protección al Ambiente "GENETOX" de 1988 determinó que esta información de las pruebas (histidine reversion-Ames) de la floxine B no fueron definitivos (RTECS, 1994).

### **Carcinogenicidad**

Dos años de estudios de alimentar a ratas y perros niveles de dieta de hasta 1% de floxine B indicaron que no habian efectos adversos u observaciones patológicas (Industrial Bio-Test Labs, 1965a; 1965b). Estudios de toda una

vida de ratones no encontró evidencia de tumores cuando se aplicaron soluciones de 1% de floxine B en la piel semanalmente (Leberco Labs, 1964; Hazleton Labs, 1969). El floxine B no es considerado ser un carcinógeno por el Programa Nacional de Toxicología ni por la Agencia Internacional de Investigación del Cancer (Baker, 1994; Baker, 1994a).

### **Toxicidad Reproductiva y de Desarrollo**

El nivel de efecto más bajo oral de la toxicidad reproductiva de la floxine B en ratones hembras de 1 a 22 días de embarazo se determinó ser de 63,000 mg/kg and, y en ratones hembras de 6 a 16 días de embarazo se determinó ser de 39,600 mg/kg (RTECS, 1994). El tinte rojo de Drogas y Cosméticos #28 demostró causar toxicidad materna a los ratones hembras en niveles de dosis en la dieta de 3 y 5%. Se observaron efecto teratogénico (arcos cervicales divididos) en niveles de dosis de 1% (Seno et al., 1984).

### **Impurezas en Formulaciones Aplicadas**

El fabricante ha indicado que no hay ingredientes inertos significantes en el SureDye. Floxine B es relativamente inerte. Floxine B no es metabolizado por los mamíferos (Webb et al., 1962). La degradación de floxine B resulta en la detoxificación de este compuesto relativamente monionico (Heitz and Wilson, 1978). La bromina es el único producto de degradación de interes toxicológico del floxine B, pero la exposición potencial del proceso de degradación sería solamente de bien bajas concentraciones.

### **Efectos Sinérgicos**

El uranine ha demostrado que funciona como un sinergista para floxine B contra algunas plagas de insectos (Carpenter et al., 1984). El conocimiento de esta acción sinérgica ha sido aplicada para aumentar la eficacia en general de la formulación de SureDye. Se sabe que otros tintes de xanteno nonhalogenados y halogenados son también sinérgicos, pero la mayoría no se usan como plaguicidas o no se espera que resulten en situaciones donde podría haber exposiciones simultáneas.

## **(4) Aplicaciones por Tierra de Cebo de SureDye**

### **(a) Evaluaciones de Peligro**

La evaluación de peligro para el rocío de cebo de SureDye se ha presentado en la sección anterior sobre la aplicación aérea del SureDye. La formulación, incluyendo el cebo, es la misma para ambos métodos de aplicación.

## **(b) Análisis de Exposición**

Las dosis calculadas de SureDye para la aplicación por tierra fueron determinadas de escenarios de rutina, extremos y accidentales. Las exposiciones de SureDye para el público de las aplicaciones por tierra son generalmente las mismas, pero pueden ser algo menos que en las aplicaciones aéreas debido a que el rocío es dirigido directamente a los árboles y a las hojas, y no a las áreas de alrededor. La dosis calculada para el público debido a las aplicaciones de SureDye por tierra están, por consiguiente, consideradas ser las mismas que en el caso de las aplicaciones aéreas y son presentadas en esta sección.

Las exposiciones de los trabajadores que hacen las aplicaciones por tierra son diferentes que la de los trabajadores envueltos en las aplicaciones aéreas. Las dosis de los trabajadores por tierra son calculadas basadas en escenarios de rutina y extremos. Las dosis calculadas determinadas para escenarios de exposición de una sola ruta para los trabajadores fluctúa de  $1.8 \times 10^{-4}$  mg/kg/día de floxine B para un escenario de exposición de rutina de mezcladores/cargadores a  $7.8 \times 10^{-4}$  mg/kg/día de floxine B para un escenario de exposición extrema para los aplicadores que llevan el equipo en la espalda. Se determinaron también las exposiciones para los aplicadores de equipo hidráulico. La información de estudios de plaguicidas en químicos subrogados, 2,4-D, fueron las bases para los cálculos de exposición de los aplicadores de equipo de espalda, hidráulicos, y mezcladores/cargadores (Lavy et al., 1987). La dosis calculada para el personal de tierra determinada para la evaluación de aplicadores aéreos, y los cuales incluyen escenarios de exposición accidental, fluctuó de  $2.7 \times 10^{-1}$  mg/kg/día de floxine B a  $6.9 \times 10^{-1}$  de floxine B para varios escenarios que involucran derrames de SureDye concentradas en la piel.

## **(c) Evaluación de Riesgo Cuantitativo**

Las aplicaciones de tierra de cebo de SureDye resulta en un riesgo más bajo para el público que las aplicaciones aéreas. Hay menos posibilidad de exposición de las aplicaciones por tierra porque casi todo el plaguicida cae en el sitio que se intenta (árboles y hojas) y muy poquito cae en las áreas de alrededor. Los riesgos al público en general de las aplicaciones por tierra son, por consiguiente, aún más bajas que de las aplicaciones aéreas, las cuales se determinaron ser aceptables.

Basado en los cocientes de peligro determinados para los escenarios de exposición de los trabajadores por tierra, no hubieron riesgos inaceptables para los aplicadores que llevan el equipo en la espalda, ni para los aplicadores de equipo hidráulico, los mezcladores/cargadores. Las condiciones de

exposición accidental fueron evaluadas en esta sección de aplicación aérea del SureDye, e indicó que no habían riesgos inaceptables.

#### **(d) Evaluación de Riesgo Cualitativo**

El riesgo de los humanos de desarrollar efectos neurotóxicos, efectos inmunotóxicos, efectos genotóxicos o mutagénicos, o reproductivos o de desarrollo debido a las exposiciones al rocío de SureDye son similares para ambas aplicaciones por tierra y aéreas. Estos riesgos son discutidos en la sección de aplicaciones de cebo de SureDye aéreas.

### **b. Tratamientos de la Tierra**

Los riesgos a la seguridad y salud humana del público y de los trabajadores debido a la aplicación de clorpirifos, diazinon, y fention como tratamientos de suelo son considerados en esta sección. Como los clorpirifos están siendo considerados para ser usados en dos promedios de aplicación, se está haciendo una evaluación de riesgo para las exposiciones potenciales que podrían ocurrir en cada promedio de aplicación.

#### **(1) Clorpirifos**

##### **(a) Evaluación de Peligro**

Clorpirifos es un insecticida organofosfato cuya manera de acción tóxica es principalmente a través de la inhibición de AChE (Smith, 1987; Klaassen et al., 1986). En cantidades bajas, los síntomas y señales de inhibición AChE en los humanos incluye efectos localizados (tales como visión nublada y constricción bronquial) y efectos sistemáticos (tales como náuseas, sudor, mareos, y debilidad muscular). Los efectos de altas dosis puede incluir palpitations irregulares del corazón, presión arterial elevada, calambres, convulsiones, y fallas respiratorias.

La toxicidad oral aguda de los clorpirifos es de moderada a severa en los humanos (Gosselin et al., 1984). Clorpirifos es considerado moderadamente tóxico (EPA, Categoría de toxicidad II) a otros mamíferos a través de exposición orales y dermales. La toxicidad aguda aspiratoria es considerada por EPA como una información que no existe (EPA, OPP, 1984a), aunque estudios han indicado que la toxicidad aguda aspiratoria de los clorpirifos es moderada (EPA, OPP, 1984a). Los clorpirifos son irritantes dermales de leves a moderados, dependiendo de la formulación, y son considerados como irritantes de los ojos de apenas a moderado, dependiendo de la formulación, mostrando irritación conjuntival que mejora después de 48 horas (EPA, OPP, 1984a; 1989d).

Los reportes de pruebas de toxicidad crónica y subcrónica, como se han medido por la inhibición de colinesterase de células de sangre rojas, indican que la toxicidad para los humanos es relativamente baja. EPA estableció una dosis de referencia de 0.003 mg/kg/día basada en una inhibición de no colinesterase a un 0.03 mg/kg/día y con un factor de incertidumbre de 10 para tomar en cuenta el alcance de la sensibilidad humana para la inhibición de colinesterase (EPA, ORD, 1988). Se reportó que la inhibición de colinesterase en células de sangre rojas de exposiciones dermales ocurrieron en dosis más altas (EPA, OPP, 1989c). La exposición de aspiración subcrónica en la concentración de vapor más alta que se pueda tener (20.6 ppm) para ratas de más de 90 días no produjeron inhibición de colinesterase. El principal metabolito de clorpirifos, TCP, es estructuralmente similar y no se piensa que es un inhibidor de colinesterase (EPA, OPP, 1989d).

Los clorpirifos no han mostrado una neurotoxicidad retrazada en la cantidad probada (EPA, OPP, 1984a). No se ha observado evidencia de sensitización dermal, y la data sobre inmunotoxicidad indica que los clorpirifos no inducen hipersensitividad dermal retrazada, como ha sido probada en conejillos de la India. La información sobre carcinogenicidad sugiere que los clorpirifos no son carcinógenos. La mayoría de los estudios sobre la mutagenicidad en mamíferos indica que los clorpirifos no son mutagénicos, aunque algunos de los resultados sugieren que los clorpirifos pueden causar aberraciones cromosomales y pueden ser directamente tóxicos al DNA (LAI, 1992a).

Los estudios de toxicidad reproductiva de clorpirifos han demostrado no efectos en dosis de hasta 1 mg/kg/día. EPA ha determinado que los clorpirifos no causan toxicidad en el desarrollo en dosis de hasta 15 mg/kg/día, y que no son teratogénicos en niveles de hasta 10 mg/kg/día. Se vieron efectos maternos (inhibición de colinesterase) en 0.3 mg/kg/día, con un nivel de efecto no observado de al 0.1 mg/kg/día (EPA, OPP, 1989d).

EPA cataloga un estudio de oncogenicidad-alimento crónico de ratas como algo que falta en la data de FIFRA, pero existe data adecuada para determinar los efectos potenciales por medio de análisis cuantitativos y cualitativos en dadas exposiciones ambientales.

#### **(b) Análisis de Exposición**

Se llevaron a cabo análisis separados de exposición de promedios altos y bajos de aplicación de clorpirifos en tratamientos empapando el suelo. Se determinaron las dosis de clorpirifos para el público en general en escenarios de rutina, extremos y accidentales. Las dosis calculadas de clorpirifos en un promedio de aplicación bajo determinadas para el público en general para

escenarios de exposición fluctuaron de  $4.9 \times 10^{-9}$  mg/kg/día para un escenario de exposición de rutina en un niño de 10 kilos que toma agua de una fuente subterránea en una área de California que fue tratada 72 horas antes de una tormenta de lluvia a  $6.6 \times 10^{-3}$  mg/kg/día para un escenario extremo de exposición en un niño de 10 kg que consume tierra de una área empapada inmediatamente después de una aplicación.

Las dosis de los trabajadores fueron calculadas en escenarios de rutina, extremos y accidentales para los aplicadores a mano y mezcladores/embarcadores. Las dosis calculadas de clorpirifos en un promedio de aplicación baja determinada para los trabajadores fluctúa de  $7.7 \times 10^{-4}$  mg/kg/día en un escenario de exposición de rutina para mezcladores/embarcadores a  $1.2 \times 10^{-2}$  mg/kg/día en un escenario de exposición extrema para un aplicador a mano. La dosis calculada en un escenario accidental en el cual un trabajador derrama concentrado de clorpirifos (o una mezcla que se evapora en clorpirifos puros) sobre la parte baja de una pierna descubierta que no es lavada por 2 horas es de  $8.7 \times 10^{-4}$  mg/kg/día.

Las dosis calculadas de clorpirifos en un promedio alto de aplicación determinadas para escenarios de exposición para el público en general fluctúan de  $8.7 \times 10^{-9}$  mg/kg/día para un escenario de exposición de rutina de un niño de 10 kilos que toma agua de una fuente subterránea en una área de California que fue tratada 72 horas antes de una tormenta de lluvia a  $2.8 \times 10^{-2}$  mg/kg/día para un escenario de exposición extrema de un niño de 10 kilos con pica que ingiere tierra inmediatamente después de la aplicación en una área empapada.

Las dosis calculadas de clorpirifos en un alto promedio de aplicación determinadas para trabajadores fluctúa de  $3.1 \times 10^{-3}$  mg/kg/día para un escenario de exposición de rutina para mezcladores/cargadores a  $4.8 \times 10^{-2}$  mg/kg/día para un escenario de exposición extrema para un aplicador a mano. La dosis calculada del escenario del accidente es la misma como para clorpirifos a un promedio de aplicación baja porque se presumió que la exposición era del concentrado.

### **(c) Evaluación de Riesgo Cuantitativo**

Los valores de riesgo reglamentario (VRR) oral usado en esta evaluación de riesgo fueron de 0.003 mg/kg/día para efectos agudos, subcrónicos y crónicos para el público en general y 0.03 mg/kg/día para efectos agudos, subcrónicos y crónicos de los trabajadores. Los VRR se derivaron de los niveles de efectos no observados de la inhibición AChE (0.03 mg/kg/día) la cual fue la base para la derivación de la dosis derivada de referencia del EPA. Los VRR de inhalación, basados en la concentración del promedio balanceado de

tiempo para un día de trabajo normal de 8 horas y una semana laboral de 40 horas lo cual casi todos los trabajadores pueden repetidamente estar expuestos sin efectos adversos como es recomendado por ACGIH (1992), fue de 0.2 mg/m<sup>3</sup>. Para los clorpirifos, las exposiciones más arriba de los VRR, es decir, un cociente de peligro más arriba de 1, puede ser una causa de preocupación, y las exposiciones que resultan en un cociente de peligro más arriba de 3 puede ser asociado con efectos clínicos.

Los cocientes de peligro determinados para escenarios rutinarios de exposición de clorpirifos en un promedio bajo de aplicación al público en general indicó que no habían riesgos inaceptables de efectos adversos. Un escenario de exposición extrema presentó alguna causa de preocupación para un niño de 10 kilos que ingiere tierra mojada inmediatamente después de una aplicación (cociente de peligro = 2.2). Sin embargo, los residentes han sido advertidos adecuadamente para prevenir que niños entren las áreas tratadas hasta que el rocío ha secado.

Los cocientes de peligro para la toxicidad de los trabajadores fueron calculados basados en escenarios de rutina, extremos, y accidentales. En los escenarios de rutina y extremos en un promedio bajo de aplicación, los cocientes de peligro fueron menos de 1, indicando que no habían riesgos inaceptables para los aplicadores o mezcladores/embarcadores de tierras empapadas. Un cociente de peligro de 0.3 fue determinado de un escenario accidental en el cual un trabajador derrama concentrado de clorpirifos en la parte baja de su pierna y no la lava hasta 2 horas más tarde. Por consiguiente, no hay causa de preocupación de una exposición accidental de este tipo.

En un escenario de exposición de rutina de clorpirifos en un promedio alto de aplicación en el cual un niño de 10 kilos juega por una hora en césped 6 horas después que se ha aplicado el plaguicida, el cociente de peligro resultante fue de 2.1. Otro escenario que presentó una causa de preocupación fue un escenario de exposición extrema de un niño de 10 kilos que padece de pica e ingiere tierra mojada inmediatamente después de una aplicación de clorpirifos (cociente de peligro = 9.3). Estas exposiciones presentan una razón de preocupación en el primer caso y la posibilidad de causar efectos clínicos en el segundo caso. Aunque los residentes están advertidos adecuadamente de prevenir que los niños entren al área tratada hasta que el rocío haya secado, la posibilidad que estas exposiciones ocurran (el cual podría resultar en un cociente de peligro mayor que 1) indica que los clorpirifos deben ser usados con cautela en las áreas donde los niños pueden jugar.

Los cocientes de peligro determinados para los trabajadores fueron calculados basados en escenarios de rutina, extremos y accidentales. Los cocientes de peligro calculados de escenarios de rutina para los aplicadores

de suelos mojados y los mezcladores/embarcadores en un promedio de aplicación alta indicaron que no habían riesgos inaceptables para estos trabajadores. Sin embargo, el cociente de peligro de 1.6 para un escenario de exposición extrema para los aplicadores de tierra mojada pueden ser causa de preocupación. Aunque el cociente de peligro es solamente apenas sobre 1, la inclinación de dosis/severidad para los humanos fue interpretada como atípica basada en la información disponible. Bajo estas circunstancias, cualquier nivel de exposición que excede los VRR puede levantar preocupaciones, y los niveles de exposición de 1 mg/kg/día (un cociente de peligro de cerca de 3) puede ser asociado con efectos clínicos. Un cociente de peligro determinado de un escenario accidental fue el mismo como el del promedio de aplicación bajo (cociente de peligro = 0.3) porque se supuso que la exposición fue al concentrado.

#### **(d) Evaluación de Riesgo Cualitativo**

##### **Neurotoxicidad**

La información sobre la neurotoxicidad de los clorpirifos para los mamíferos, diferente a la que ocurre debido a la inhibición AChE, no se encontró. No hay evidencia de retraso de la neurotoxicidad en un estudio agudo de gallinas (EPA, OPP, 1989d). No es de esperar que la dosis que pudiera ocurrir de exposiciones ya sean bajas o altas de promedios de aplicación de clorpirifos durante un uso de programa presentarían un riesgo inaceptable de neurotoxicidad.

##### **Inmunotoxicidad**

La única data disponible sobre inmunotoxicidad indica que los clorpirifos no introdujeron hipersensitividad retrasada en la piel de los conejillos de la India. Las aplicaciones mojadas de clorpirifos no se espera que presenten un riesgo inaceptable de efecto adverso al sistema inmune bajo las condiciones de uso en este programa.

##### **Genotoxicidad y Mutagenicidad**

La mayoría de los estudios sobre mutagenicidad en los mamíferos indica que los clorpirifos son nomutagénicos. Algunos resultados sugieren que los clorpirifos pueden causar aberraciones cromosomales y que pueden ser directamente tóxicos al DNA, aunque estos resultados no han sido vistos en sistemas de pruebas mamalias (LAI, 1992a). Las exposiciones a los clorpirifos que son posibles debido al uso en el programa no es posible que presenten un riesgo inaceptable de toxicidad genética.

## **Carcinogenicidad**

La Agencia de Protección al Ambiente (EPA siglas en inglés, OPP, 1989d) reportó que estudios de oncogenicidad/toxicidad crónica en un pericote y una rata no revelaron ninguna evidencia que los clorpirifos son carcinogénicos. Por consiguiente, no se espera que las exposiciones de clorpirifos de este programa, ya sea en promedios de aplicación alta o baja, presentarían un riesgo inaceptable de carcinogenicidad.

## **Toxicidad Reproductiva y de Desarrollo**

Basado en un estudio de tres generaciones de ratas, los clorpirifos han demostrado no tener efectos en dosis de hasta 1 mg/kg/día. EPA ha determinado que los clorpirifos no causan toxicidad en el desarrollo en dosis de hasta 15 mg/kg/día, y que no es teratogénico a niveles de hasta 10 mg/kg/día. El nivel de efectos no observados en la reproducción y en el desarrollo es 2.5 mg/kg/día, basado en la pérdida de postimplantación (EPA, OPP, 1989d). Este nivel de efecto no observado es más alto que el nivel de efecto no observado para la derivación de los VRR. Por consiguiente, no se esperan efectos reproductivos y de desarrollo para el público debido al uso de clorpirifos del programa ya sea a promedios de aplicación altos o bajos.

## **Impurezas en Formulaciones Aplicadas**

El TCP (conocido también como 3,5,6-TCP y 3,5,6-tricloropiridinol, o TC-piridinol) es el principal metabolito de los clorpirifos. TCP es estructuralmente similar a los clorpirifos y no es considerado ser un inhibidor de colinesterase (EPA, OPP, 1989d).

## **Efectos Sinérgicos**

La toxicidad de los clorpirifos han sido demostrado que son potenciados por otros organofosfatos (fosfolan). Sin embargo, el insecticida fosfalan ha sido discontinuado (Farm Chemicals Handbook, 1991) de manera que exposiciones simultáneas a las dos plaguicidas no ocurran. Se ha reportado que la adición de ácido ascórbico (vitamina C) a la dieta de las ratas mejora la toxicidad de los clorpirifos y aumenta la actividad del serum fosfatase (U.S. DHHS, NIOSH, 1987).

## **(2) Diazinon**

### **(a) Evaluación de Peligro**

El diazinon es un insecticida organofosfato cuyo modo de acción tóxica es principalmente a través de la inhibición AChE (Smith, 1987; Klaassen et al., 1986). En dosis bajas, las señales y los síntomas de inhibición AChE en humanos incluyen los efectos localizados (tales como visión turbia y constricción bronquial) y los efectos sistemáticos (tales como náusea, sudor, mareos, y debilidad muscular). Los efectos de dosis más altas pueden incluir latidos al corazón irregulares, presión arterial elevada, calambres, convulsiones, y fallas respiratorias.

La toxicidad oral aguda del diazinon es moderada para los humanos (Gosselin et al., 1984). La toxicidad aguda del diazinon a través de la ruta dermal es de baja a moderada (Gaines, 1960; EPA, OPP, 1988a). El diazinon técnico no es un irritante dermal, pero otras formulaciones pueden ser levemente irritantes a la piel (EPA, ODW, 1988). Se ha demostrado que el diazinon es un sensibilizador dermal (EPA, OPP, 1988a). El diazinon es considerado ser un leve irritante ocular con opacidad corneal y leve conjuntivitis roja debido al tratamiento (Agrochemicals Handbook, 1990; EPA, OPP, 1988a). Los estudios de neurotoxicidad retrasada han sido negativas o dudosas (EPA, OPP, 1988a).

Las pruebas crónicas indican toxicidad de moderada a alta en los animales. El nivel más bajo de efectos no observados basados en la inhibición AChE de la plasma es de 0.006 mg/kg/día en perros (Williams et al., 1959). Un nivel de efectos no observados a 0.009 mg/kg/día fue determinado de un estudio de 92-días de ratas (Davies and Holub, 1980). Basado en el nivel de efectos no observados para la inhibición AChE en este estudio, EPA (EPA, OPTS, 1990a) estableció un consumo oral diario provisionalmente aceptable de (PADI) of 0.00009 mg/kg/día para los humanos.

Se han completado varias pruebas de carcinogenicidad, mutagenicidad, y genotoxicidad. Las pruebas de carcinogenicidad proveen buena evidencia de que el diazinon no es carcinogénico (NCI, 1979). El diazinon no induce mutaciones de genes en bacteria con o sin activación metabólica (EPA, ECAO, 1984; EPA, OPTS, 1988). Los estudios no programados de síntesis de DNA e intercambio de hermana cromatido son también predominantemente negativos (Simmons et al., 1979; Abe and Sasaki, 1982). Se encontraron resultados positivos de aberraciones cromosomales en los linfocitos humanos (Lopez et al., 1986).

Se han llevado a cabo varios estudios de reproducción y de desarrollo con diazinon. Los valores más bajos de nivel de efectos no observados para varios resultados fueron 7 mg/kg/día para los efectos reproductivos, 20 mg/kg/día para la toxicidad materna, 100 mg/kg/día para la fetotoxicidad, y 100 mg/kg/día para la teratogenicidad (EPA, ODW, 1988; EPA, OPP, 1988a).

Los estudios de alimento crónico y estudios de reproducción de ratas están catalogadas por EPA como data que falta en FIFRA (EPA, OPTS, 1989), pero hay disponible data adecuada para determinar los efectos potenciales por medio de analisis cualitativos y cuantitativos para dadas exposiciones ambientales.

### **(b) Análisis de Exposición**

Las dosis de diazinon para el público en general fueron determinadas en escenarios de rutina, extremos, y accidentales. Se determinaron las dosis calculadas de diazinon para escenarios de exposición para el publico en general desde  $6.3 \times 10^{-5}$  mg/kg/día para un escenario de exposición de un niño que toma agua de fuente subterránea contaminada hasta de  $2.1 \times 10^{-2}$  mg/kg/día para un escenario extremo de un niño de 10 kilos que sufre de pica y que ingiere tierra inmediatamente después de una aplicación de tierra empapada.

Las dosis de los trabajadores fueron calculados basados en escenarios de rutina, extremos y accidentales para los aplicadores a mano y para los mezcladores, embarcadores. Las dosis calculadas de diazinon determinadas para los trabajadores fluctuo de  $4.8 \times 10^{-4}$  mg/kg/día para un escenario de exposición de rutina para los mezcladores/embarcadores hasta  $2.8 \times 10^{-2}$  mg/kg/día para un escenario de exposición extrema para un aplicador a mano.

### **(c) Evaluación de Riesgo Cuantitativa**

Los valores de riesgo reglamentarios (VRR) usados en esta evaluación de riesgo fueron de 0.003 mg/kg/día para efectos agudos y subcrónicos, y de 0.0005 mg/kg/día para efectos crónicos para el público en general, y de 0.03 mg/kg/día para efectos agudos y subcrónicos y 0.005 mg/kg/día para efectos crónicos de los trabajadores. Los VRR se derivaron de los consejos de salud recomendados por la Oficina de Agua Potable de la Agencia de Protección al Ambiente (EPA, ODW, 1988). Desde que los consejos de salud fueron basadon en un estudio en el cual alta dosis fue asociada solamente con la inhibición del chlorinesterase, y no se observaron efectos francos, los cocientes de peligro de menos de o iguales a 2.5 no causaron una preocupación sustancial. Sin embargo, los cocientes de peligro mayores de

10 pueden ser asociados con varios efectos clínicos severos. Los VRR de aspiración, basados en el valor del nivel umbral-promedio de tiempo balanceado recomendado por ACGIH (1992), fue de 0.1 mg/m<sup>3</sup>. Este valor de nivel de tiempo nota que la absorción de la piel puede ser una ruta importante de exposición.

Los cocientes de peligro determinados para los escenarios de rutina de exposición al diazinon por el público en general indican que no hay riesgo inaceptable del consumo de tierra o agua subterránea. El escenario en el cual un niño de 10 kilos es expuesto al diazinon dermalmente por una hora de juego en un césped 6 horas después de una aplicación resulta en un cociente de peligro de 1.7. Sin embargo, ya que el cociente de peligro fue menos de 2.5, esta exposición no causó preocupación. Los cocientes de peligro determinados para escenarios de exposición extremos de diazinon para el público en general indicaron una causa de preocupación para un niño que consume tierra inmediatamente después de una aplicación que empapa la tierra. Sin embargo, el público estará prevenido adecuadamente para que eviten que niños de cualquier edad entren al área mojada hasta después que el rocío haya secado. Las exposiciones teóricas del público de tomar agua de fuentes subterráneas o de respirar aire cercas de donde el suelo ha sido empapado se determinaron ser toxicológicamente relativamente insustanciales para otras rutas de exposición.

Los cocientes de peligro determinados para los trabajadores fueron calculados basados en escenarios de rutina, extremos y accidentales. Se calcularon los cocientes de peligro de escenarios de rutina y extremos para los aplicadores de suelos empapados y para los mezcladores/cargadores, indicando que no hay riesgos inaceptables para estos trabajadores. Un cociente de peligro de 2 fue determinado de un escenario accidental en el cual un trabajador derramó concentrado de diazinon en la parte baja de la pierna y no la lavó hasta 2 horas más tarde. Otra vez, los cocientes de peligro del diazinon menos o igual a 2.5 no crearon ninguna preocupación.

#### **(d) Evaluación de Riesgo Cualitativo**

##### **Neurotoxicidad**

Diazinon ha demostrado que causa daño neurológico en las crías de los pericotes que han sido tratados durante la gestación (Spyker y Avery, 1977) y también causa daño a las células de los nervios *in vitro* (Obersteiner y Sharma, 1976). Los estudios de neurotoxicidad retrazada de diazinon en pollos han sido negativos o dudosos (EPA, OPP, 1988a). Las dosis que pueden causar neurotoxicidad en los humanos, diferente a lo que resulta de la inhibición del AChE, no se espera que tomen lugar en este programa.

Además, la inhibición de AChE es posible que se notaría (durante la prueba de rutina) en exposiciones de dosis más bajas, lo que alertaría a los trabajadores el prevenir una exposición continuada antes que dosis más altas podrían potencialmente producir efectos neurológicos duraderos.

### **Immunotoxicidad**

Ha sido demostrado que el diazinon es un sensibilizador dermal, pero no se ha encontrado información que demuestre otras reacciones al sistema inmune. Por consiguiente, no hay suficiente evidencia que determine claramente el riesgo de efectos al sistema inmune en personas que han sido expuestas al diazinon a niveles que se anticipan habrán en este programa. De todas maneras, basado en evidencia limitada, el uso de diazinon en el programa no debería presentar un riesgo inaceptable de efectos adversos al sistema inmune.

### **Genotoxicidad y Mutagenicidad**

Generalmente, los estudios de mutagenicidad del diazinon han producido resultados negativos (EPA, ECAO, 1984; EPA, OPTS, 1988a; Simmons et al., 1979; Abe y Sasaki, 1982), aunque se han detectado aberraciones cromosomales en estudios de linfocitos humanos (Lopez et al., 1986). Sin embargo, es posible que exposiciones que ocurran a causa del uso de diazinon en el programa pudieran presentar un riesgo inaceptable de genotoxicidad al público o a los trabajadores.

### **Carcinogenicidad**

Como resultado de bioensayos crónicos en ratas y pericotes, el Instituto Nacional del Cáncer (1979) ha concluido que el diazinon no fue carcinógeno bajo las condiciones de las pruebas. Por consiguiente, es improbable que las exposiciones potenciales de diazinon evaluadas en escenarios de este programa presenten un riesgo inaceptable de carcinogenicidad.

### **Toxicidad Reproductiva y de Desarrollo**

Los "niveles de efectos no observados" en la reproducción y en el desarrollo en 7 mg/kg/día (EPA, OPP, 1988a) es varias órdenes de magnitud más grandes que los niveles de efectos no observados en la inhibición AChE que sirvió como la base para la derivación de los valores de riesgo reglamentario (VRR). Bajo estas circunstancias, los efectos de la inhibición parental de colinesterasa y sistémicos, los cuales ambos tienen niveles más bajos que los "niveles de efectos no observados," serían evidentes antes de que se vean riesgos inaceptables en efectos de desarrollo en los humanos.

## **Impurezas en las Formulaciones Aplicadas**

La impureza principal y el producto de degradación de importancia en las formulaciones de diazinon es el "sulfotepp." Este compuesto es relativamente estable en el ambiente, puede acumularse, y es más tóxico que el diazinon para los mamíferos y para los organismos acuáticos (Meier et al., 1979). Este compuesto ha presentado problemas solamente cuando ha sido almacenado o manejado impropriamente resultando que el producto formulado se transforme a niveles más altos de sulfotepp y monothiono-TEPP (Soliman et al., 1982).

## **Efectos Sinérgicos**

Aunque la toxicidad de diazinon puede ser potenciada por algunos otros organofosfatos y carbamates (Keplinger y Deichmann, 1967; Seume y O'Brien, 1960), es imposible predecir exposiciones múltiples y sinérgicos de las aplicaciones que no son relacionadas a este programa. La toxicidad de diazinon y malatión parece ser sinérgica (Keplinger y Deichmann, 1967), y aunque pueden ser usadas dentro del mismo programa de tratamiento, las aplicaciones simultáneas de las dos plaguicidas generalmente no ocurren. Se les ha ordenado a los aplicadores del programa que permitan que el remojo de plaguicida se penetre en la tierra antes de que ellos se retiren del sitio del tratamiento para prevenir exposiciones a los químicos cuando la tierra está empapada. A pesar de que todavía es posible que un individuo sea expuesto al diazinon y al malatión dentro de una ventana de exposición crítica, las implicaciones de tal exposición no es clara. Existe algún potencial de efectos sinérgicos que resultan de la combinación del diazinon y de las aplicaciones simultáneas inadvertidas del público; sin embargo, el hecho de que el programa notifica al público acerca de los tratamientos del programa ayuda a minimizar el riesgo.

### **(3) Fention**

#### **(a) Evaluación del Peligro**

El fention es un insecticida organofosfato cuya manera de acción tóxica es principalmente a través de la inhibición AChE (Smith, 1987; Klaassen et al., 1986). En dosis bajas, los signos y los síntomas de la inhibición AChE en los humanos incluyen efectos localizados (tales como visión turbia y constricción bronquial) y efectos al sistema (tales como náusea, sudor, mareo y debilidad muscular). Los efectos de dosis más altas pueden incluir latidos irregulares del corazón, presión arterial elevada, calambres, convulsiones, y falla respiratoria. En estudios de animales, el fention ha demostrado producir efectos similares oculares de aquellos observados en humanos expuestos a plaguicidas de organofosfato (EPA, OPP, 1988b).

La toxicidad oral aguda del fention es de moderada a severa en los humanos (Gosselin et al., 1984). Las toxicidades dermales y de aspiración son consideradas ser moderadas, aunque en estudios de animales, la exposición de todo el cuerpo al fention era ocho veces más tóxico que la exposición del hocico solamente (Iwasaki et al., 1988). El fention es mínimamente irritante a la piel y a los ojos (EPA, OPP, 1988b).

Las pruebas crónicas y subcrónicas de toxicidad de exposiciones humanas accidentales e intencionales del fention indican una toxicidad bien alta para los humanos. La Agencia de Protección al Ambiente ha recomendado una dosis de referencia (RfD) de 0.00005 mg/kg/día basado en un nivel de efecto más bajo de 0.05 mg/kg/día para un estudio de alimento de un perro de un año y un factor de incertidumbre de 1,000. La Organización Mundial de Salud ha establecido una ingestión diaria aceptable de 0.001 mg/kg/día (EPA, OPP, 1990a).

El fention tiene cinco metabolitos inhibidores de colinesterase: fention sulfoxide, fention sulfone, fention oxygen analog, fention oxygen analog sulfoxide, y fention oxygen analog sulfone (EPA, OPP, 1988b).

Dos estudios que han usado culturas de células de una rata y de un pollo han determinado que el fention puede afectar los niveles de dopamine y el crecimiento de las células, indicando la posibilidad que el fention sea nerotóxico. Los titers reducidos de los anticuerpos en los pollos que fueron alimentados con fention sugieren que pueden ser inmunosupresivos. El fention no es un sensibilizador dermal cuando fue probado en conejillos de las Indias (EPA, OPP, 1985). El fention en dosis de hasta 25 mg/kg se ha encontrado que no es mutagénico en pericotes machos (EPA, OPP, 1988b).

Las toxicidades reproductivas y de desarrollo han sido investigadas usando conejos expuestos al fention durante la gestación. La toxicidad materna "niveles de efectos no observados" es de 6 mg/kg/día, los "niveles de efectos no observados" fetotóxicos son de 2 mg/kg/día y el "nivel de efecto no observado" teratogénico es de 18 mg/kg/día. Otros efectos reproductivos fueron estudiados en ratas que mostraron no efectos adversos en tres generaciones expuestas a dosis tan altas como 75 ppm en sus alimentos (EPA, OPP, 1988b).

La Agencia de Protección al Ambiente ha clasificado al fention en la categoría D en cuanto a carcinogenicidad, indicando que existe insuficiente evidencia disponible como para llegar a una conclusión concerniente a su potencial de producir cancer en animales y humanos de laboratorio. Por consiguiente, los estudios de carcinogenicidad del fention han sido clasificados por el EPA como que requieren una re-registración (EPA, OPP, 1988b). Así y todo,

existe información adecuada disponible como para determinar los efectos potenciales por medio de análisis cuantitativos y cualitativos para ciertas exposiciones ambientales.

### **(b) Análisis de Exposición**

Se determinaron las dosis del fention para el público en general en escenarios de rutina, extremos y accidentales. Las dosis calculadas de fention determinadas para el público en general en escenarios de exposición fluctuaron de  $1.2 \times 10^{-6}$  mg/kg/día para un escenario de exposición de rutina de un niño de 10 kilos que toma agua de fuente subterránea en una área en California después de una tormenta de lluvia 72 horas después de un tratamiento a  $2.2 \times 10^{-2}$  mg/kg/día en un escenario extremo de exposición de un niño de 10 kilos con pica que ingiere tierra de una área inmediatamente después de una aplicación cuando la tierra todavía está empapada.

Las dosis de los trabajadores fueron calculadas basadas en escenarios de rutina, extremos y accidentales para los aplicadores a mano y los mezcladores/cargadores. Las dosis calculadas de fention determinadas para los trabajadores fluctuaron de  $9.0 \times 10^{-4}$  mg/kg/día para un escenario de exposición de rutina para los mezcladores/cargadores a  $4.0 \times 10^{-2}$  mg/kg/día para un escenario de exposición extrema para un aplicador a mano. La dosis calculada de un escenario accidental en el cual un trabajador derrama fention concentrado o mezclado sobre la parte baja de una pierna descubierta y que no es lavada hasta 2 horas más tarde fue de  $7.6 \times 10^{-3}$  mg/kg/día.

### **(c) Evaluación de Riesgo Cuantitativo**

Los valores de riesgo reglamentarios orales usados en esta evaluación de riesgo fueron  $0.00005$  mg/kg/día para los efectos agudos, subcrónicos, y crónicos para el público en general y  $0.0005$  mg/kg/día para los efectos agudos, subcrónicos y crónicos para los trabajadores. Los valores de riesgo reglamentarios orales se basaron en una dosis de referencia recomendada por la Oficina de Programas de Plaguicidas de la Agencia de Protección al Ambiente, derivada de un "Nivel de Efecto Adverso" de  $0.05$  mg/kg/día para agrandamiento de un bazo en el estudio de un perro de 1 año de edad. Los valores de riesgo reglamentario por aspiración fueron de  $0.2$  mg/m<sup>3</sup>, los cuales fueron adoptados por el "promedio balanceado del valor del nivel umbral vs. tiempo" establecido por la Conferencia Americana de Higienistas Industriales del Gobierno (1992).

Los cocientes de peligro determinados para escenarios de exposición al fention extremos y de rutina para el público en general indicaron que las exposiciones proyectadas en algunos escenarios presentaron un riesgo

sustancial de efectos adversos. Los cocientes de peligro excedieron 1 en escenarios de rutina dando el ejemplo de un niño de 10 kilos que incidentalmente ingiere cantidades muy pequeñas de tierra de una área empapada con fention inmediatamente después de una aplicación (CP = 11), y de un niño de 10 kilos expuesto dermalmente al fention por una hora por jugar en la tierra 6 horas después que la tierra ha sido mojada con la aplicación (CP = 102). Los escenarios de exposición extremos obviamente resultaron en cocientes de peligro mucho más altos. Los cocientes de peligro determinados para ambos escenarios de rutina y extremos en un niño de 10 kilos que toma agua que viene de una fuente subterránea que recibe corrientes de agua de suelo mojado con fention indicando que la contaminación del agua subterránea era insustancialmente toxicológica en relación a otras vías de exposición.

Los cocientes de peligro para la toxicidad de trabajadores fueron calculados basándose en escenarios de rutina, extremos y accidentales. Los cocientes de peligro determinados para los mezcladores/cargadores en ambos escenarios de exposición extremos y de rutina presentaron algunos riesgos de efectos adversos (CP's = 3.3 y 1.7, respectivamente). Para los aplicadores a mano, los cocientes de peligro indicaron que ambos escenarios de exposición extremo y de rutina presentaron riesgo sustancial de efectos adversos (CPs = 80 y 44, respectivamente). Un cociente de peligro de 0.15 fue determinado para un escenario accidental en el cual un trabajador derrama fention concentrado en la parte baja de una pierna y lavada 2 horas después. Por consiguiente, no hubo causa de preocupación por una exposición accidental de este tipo. Aunque puede ser que parezca ilógico que una exposición de rutina tendría un riesgo de salud más elevado que una exposición accidental, la explicación es que bajo condiciones de exposición accidental, el plaguicida probablemente sería enjuagado mucho más rápidamente, disminuyendo el tiempo de absorción dermal.

#### **(d) Evaluación de Riesgo Cualitativo**

##### **Neurotoxicidad**

Estudios de *in vitro* han sugerido que el fention puede ser un agente neurotóxico, aunque la única información clara en animales y humanos muestra síntomas colinérgicos, que resultan de la inhibición AChE después de una exposición de alta dosis. Los estudios epidemiológicos de los trabajadores expuestos al fention indican que los síntomas desaparecen dentro de 4 horas de exposición; no había evidencia de neuropatía periferal (Wolfe et al., 1974; Beat y Morgan, 1977). Los escenarios en los cuales un niño consume tierra o está en contacto con tierra rociada predicen exposiciones que presentan un riesgo de efectos sistemáticos adversos. Por consiguiente, las exposiciones a

niveles como esto o más altos pueden poner al público o a los trabajadores en riesgo de efectos temporarios en el sistema nervioso.

### **Inmunotoxicidad**

Basando en los resultados negativos de los estudios de sensibilización dermal en conejillos de las Indias (EPA, OPP, 1985), y en la falta de evidencia de potencial inmunotóxico mediados por la célula y el humoral (Singh et al., 1988; Rodgers et al., 1986), no es probable que el fention presente un riesgo inmunológico inaceptable a los humanos.

### **Genotoxicidad y Mutagenicidad**

Se encontró que el fention es nomutagénico en pericotes machos de hasta 25 mg/kg, con el "Nivel de Efecto No Observado" sistemático para una mutagenicidad de 10 mg/kg/día. Las pruebas para la mutación del gene, aberraciones estructurales cromosomales y otros efectos genotóxicos fueron negativas (EPA, OPP, 1988b). Esta evidencia sugiere que el fention no presenta el riesgo de causar mutaciones genéticas heredables o genotoxicidad somática en los humanos expuestos al programa de la mosca de la fruta.

### **Carcinogenicidad**

La Agencia de Protección al Ambiente ha clasificado al fention en el grupo D (evidencia inadecuada) en relación a su potencial carcinógeno basado en la revisión de dos estudios de oncogenicidad en una rata y un pericote (EPA, OPP, 1988b). Estos estudios no proveyeron suficiente evidencia para deducir una conclusión firme acerca de la carcinogenicidad en los humanos.

### **Toxicidad Reproductiva y de Desarrollo**

Se encontró que el fention produce efectos reproductivos y de desarrollo en estudios teratológicos en un conejo (EPA, OPP, 1986b). En este estudio, la toxicidad materna de "niveles de efectos no observados" fue de 6 mg/kg/día, el fetotóxico del nivel de efecto no observado fue de 2 mg/kg/día, y el teratogénico del nivel de efecto no observado fue mas grande o igual a 18 mg/kg/día. La Agencia de Protección al Ambiente concluyó que el fention no provoca efectos en el desarrollo de conejos. Estos niveles de exposición son varias ordenes de magnitud más grandes que el nivel de efecto no observado (0.05 mg/kg/día) usado para deducir la dosis recomendada de 0.00005 mg/kg/día para el fention recomendada por la Agencia de Protección al Ambiente. Por consiguiente, los efectos reproductivos y de desarrollo serian secundarios a los efectos sistemáticos que serían observados a una dosis mucho más baja. Bajo estas circunstancias, los riesgos inaceptables de

efectos reproductivos y de desarrollo para el público y para la mayoría de trabajadores no se espera del uso del fention del programa. Sin embargo, el escenario de exposición extrema presenta cierto riesgo de toxicidad al feto de una mujer que lleva a cabo la aplicación remojando el suelo.

### **Impurezas en las Formulaciones Aplicadas**

Se ha encontrado que el fention técnico tiene 23 impurezas, ocho de las cuales han sido identificadas como que contienen fósforo. Algunas de estas han sido identificadas tentativamente como sulfoxide y sulfone de fention y el sulfoxide y sulfone de fenoxon. El fention técnico fue reportado ser sólo levemente más tóxico que el fention purificado, basado en los resultados de estudios en ratas LD<sub>50</sub>. Los síntomas observados fue una característica de la inhibición AChE. La diferencia en la toxicidad puede ser atribuida a la pequeña cantidad de fenoxon en el material técnico (Toia et al., 1980).

### **Efectos Sinérgicos**

Varios plaguicidas de organofosfato, incluyendo malatión y dioxathion, fueron reportados causar potenciación de toxicidad aguda de fention (EPA, OPP, 1985). Aunque el malatión y el fention pueden ser usados durante el mismo programa de tratamiento, la aplicación simultánea de dos plaguicidas generalmente no ocurre. A pesar de que todavía puede ser posible que un individuo sea expuesto al fention y al malatión dentro de una ventana de exposición crítica, las implicaciones de tal exposición no son claras. Hay cierto potencial de efectos sinérgicos que resultan de la combinación del fention y la inadvertida aplicación simultánea de plaguicida por el público; sin embargo, la notificación al público acerca de los tratamientos del programa ayudan a minimizar este riesgo.

## **c. Fumigación**

### **(1) Bromuro de Metilo**

#### **(a) Evaluación de Peligro**

El bromuro de metilo es un compuesto orgánico que contiene el elemento orgánico bromine. Bromine inorgánico ocurre naturalmente en suelos y alimentos, y también se encuentra en humanos en varias concentraciones. Un nivel de 50 ppm de bromine en la sangre es considerada normal (Hayes y Laws, 1991). Los niveles arriba de esto pueden ser indicativos de una exposición de bromuro de metilo. Niveles de hasta 1,500 ppm fueron logrados cuando drogas de bromuro inorgánico fueron recetadas y no se notó

ningún efecto aparente negativo (Gay, 1962; como citado en Hayes y Laws, 1991).

La manera de acción tóxica del bromuro de metilo no es entendido bien. El sistema central nervioso es el foco principal de los efectos tóxicos. Existe evidencia que la toxicidad observada es causada por el bromuro de metilo en sí y no por sus metabolitos o por sus subproductos (Honma et al., 1985).

En concentraciones bajas los síntomas humanos debido a la exposición aparecen lentamente e incluyen: mareos, visión nublada, inactividad, cansancio, tambaleo, dificultad en el hablar, náusea, vomitar, falta de apetito, y pérdida de coordinación muscular. Concentraciones altas de bromuro de metilo pueden causar un principio más rápido de los síntomas, incluyendo convulsiones, y puede resultar en daño a los pulmones. La sobreexposición crónica causa daño periferal a los nervios. El contacto prolongado en la piel y los ojos puede causar quemaduras (Great Lakes Chemical Corporation, 1989; Hayes y Laws, 1991).

La toxicidad aguda del bromuro de metilo ha sido determinado por las vías orales y respiratorias de varias especies. Las dosis mortales agudas para los humanos se han determinado ser de 1,583 ppm en el aire por unas 10- a 20-horas de exposición y de 7,890 ppm por una 1.5-hora de exposición (EPA, ORD, 1986). La dosis mortal mediana oral aguda para las ratas se ha determinado ser de 214 mg/kg (Sax y Lewis, 1989). La dosis mortal mediana aguda de inhalación para los animales fluctuó desde 1.2 ppm para 5 horas para los conejillos de la India (Sayers et al., 1929; como está citado en Alexeeff y Kilgore, 1983) hasta 2,700 ppm por 30 minutos en ratas (EPA, ORD, 1986).

Los estudios de toxicidad subcrónica y crónica del bromuro de metilo también han analizado las vías orales y respiratorias de exposición. El "nivel de efecto no observado" más bajo determinado para la exposición oral fue de 0.4 mg/kg/día en un estudio de cebadura subcrónica de ratas basada en una hiperplasia del epithelium del ante estómago a un nivel de efecto más bajo que 2 mg/kg/día (Danse et al., 1984). El "nivel de efecto observado" más bajo determinado por la exposición de aspiración fue de 20 ppm en un estudio crónico de pericotes (EPA, OPP, 1990a). Se notó una disminución en el peso del hígado a un nivel de efecto más bajo que 40 ppm en este estudio. No se encontró información acerca de los efectos inmutóxicos de las exposiciones de bromuro de metilo. Varios estudios encontraron efectos neurotóxicos en roedores cuando expuestos a bromuro de metilo en un período de tiempo largo.

Ningún estudio ha demostrado una evidencia clara de carcinogenicidad del bromuro de metilo. Un estudio de ratas que reciben bromuro de metilo por cebadura por 90 días encontró una bien diferenciada carcinoma de células escamosas en 13 animales (Danse et al., 1984), pero un panel del Programa Nacional de Toxicología revisó este estudio y determinó que no había evidencia de carcinogenicidad. Siguiendo procedimientos similares a Danse et al., otro estudio encontró que lesiones al estómago volvieron a su estado inicial en las ratas las cuales habían parado de recibir tratamientos (Boorman et al., 1986). La oncogenicidad fue negativa en ratas expuestas por aspiración por 29 meses a concentraciones tan altas como 90 ppm (EPA, OPP, 1990a).

La mayoría de investigadores han encontrado que el potencial mutagénico del bromuro de metilo es bajo (Hayes y Laws, 1991). El bromuro de metilo puede causar aberraciones cromosomales en limfocitos humanos *in vitro*, y en la médula ósea de ratas *in vivo* (Garry et al., 1990; Fujie et al., 1990). Ha sido demostrado que el bromuro de metilo causa un intercambio de hermana chromatida en sangre humana y en las culturas de linfocitos humanas (Tucker et al., 1985; Garry et al., 1990).

No se han visto efectos adversos en la reproducción de ratas y conejos, incluyendo la fetotoxicidad y la teratogenicidad, los cuales durante la gestación fueron expuestos de 20 a 70 ppm gas de bromuro de metilo por 6 a 7 horas/día (Hardin et al., 1981). Noventa y seis porciento de los conejos murieron en la concentración alta, pero no hubo indicio de toxicidad materna en los conejos a 20 ppm (niveles de efectos no observados) y en las ratas en ambas concentraciones.

Basado en el reducido peso materno observado en ratas embarazadas en una aspiración al nivel más bajo de efecto de 90 ppm, los niveles de efecto materno no observado se determinó ser de 30 ppm (EPA, OPP, 1990a). Los promedios reducidos de embarazo fijó el nivel más bajo de efecto reproductivo en 30 ppm. Basado en el peso reducido de las crías y sobrevivencia a 30 ppm (nivel más bajo de efecto fetotóxico), un nivel de efecto fetotóxico no observado fue fijado en 3 ppm (EPA, OPP, 1990a). Hurtt y Working (1988) descubrieron solamente efectos temporales en los niveles de testosterona en la plasma en ratas machos expuestos de 200 ppm a 6 horas/día por 5 días. No se notaron efectos duraderos en la calidad de la esperma o en la espermatogenesis.

Existen brechas de información FIFRA en cuanto a mutagenicidad, teratología del conejo, aspiración subcrónica en la rata y el conejo, y estudios de alimentos crónicos en la rata y el perro (EPA, ORD, 1986), pero hay información disponible adecuada para determinar los efectos potenciales por

medio de análisis cuantitativos y cualitativos para ciertas exposiciones ambientales.

### **(b) Análisis de Exposición**

La falta de ambos datos de monitoreo en niveles de exposición asociados con las fumigaciones que usan bromuro de metilo y modelos de dispersión de aire diseñados para estimar niveles de un gas en la área que está alrededor de los aparatos de fumigación han hecho imposible que se cuantifiquen las exposiciones que puedan ocurrir durante el uso del bromuro de metilo por el programa. Sin embargo, se consideraron los detalles concernientes a los procedimientos de operación y las circunstancias típicas que envuelven las fumigaciones para determinar el potencial de exposición del público y de los trabajadores. Los procedimientos de seguridad requeridos del personal que conduce la fumigación de productos regulados son cumplidos estrictamente para prevenir riesgos inaceptables a los humanos debido a exposición bajo condiciones de rutina. Se requiere que los trabajadores usen ropa que los proteja y que mantengan una área de 30-pies (10-m) alrededor de la cámara de fumigación donde el acceso está limitado a individuos que tienen un aparato de respirar autónomo. Aunque algunas fumigaciones se llevan a cabo cerca de la fuente del producto, generalmente las operaciones de fumigación se llevan a cabo en sitios rurales o remotos de manera que se hace improbable la exposición del público.

Existe la posibilidad de que el bromuro de metilo se salga accidentalmente a través de una perforación en la carpa o una rajadura en la manguera o en la lata. En caso de accidente, los trabajadores, y en casos extremadamente raros el público, pueden estar expuestos a niveles de bromuro de metilo que exceden esos niveles mínimos recomendados para proteger la salud humana.

### **(c) Evaluación de Riesgo Cualitativo**

Un valor de riesgo reglamentario de  $0.48 \text{ mg/m}^3$  para una exposición crónica de la población en general, fue adoptada de la dosis derivada de referencia establecida por la Agencia de Protección al Ambiente (EPA, ECAO, 1992). La dosis derivada de referencia fue basada en un estudio en ratas de una aspiración de 29 meses en el que la exposición más baja causó lesiones degenerativas en la cavidad nasal. A causa de que este estudio fue acomodado para una exposición de 6 horas, y porque las exposiciones proyectadas en la evaluación de riesgo son posiblemente mucho menos de 6 horas, el valor de riesgo reglamentario crónico fue ajustado a un factor de 4 ( $24 \div 6$ ) que produce un valor de riesgo reglamentario intermitente de  $1.92 \text{ mg/m}^3$  para la exposición de la población en general. En la Conferencia Americana de Higienistas Industriales del Gobierno (1992) se recomendó un

promedio balanceado del valor del nivel umbral vs. tiempo de 19 mg/m<sup>3</sup> con la anotación que la piel no protegida podría agravar la exposición. Este valor fue adoptado como el valor de riesgo reglamentario de aspiración de los trabajadores. Esta recomendación ha estado en efecto desde 1986. En la documentación del promedio balanceado del valor del nivel umbral, la Conferencia Americana de Higienistas Industriales del Gobierno (1986) dice que la data toxicológica no es adecuada para una recomendación de una exposición de límite de corto tiempo. Siguiendo las pautas generales de la Conferencia Americana de Higienistas Industriales del Gobierno (1992), las exposiciones de hasta 3 veces el promedio balanceado del valor del nivel umbral vs. tiempo que no dura más de 30 minutos es considerado aceptable. Las exposiciones que son más grandes o iguales a 5 veces el promedio balanceado del valor del nivel umbral vs. tiempo o de cualquier duración se les consideran inaceptables.

A causa de que la data de monitoreo y los modelos de dispersión de aire fueron determinados ser inapropiados por que caracterizan exposiciones ya sea al público en general o a los trabajadores, una evaluación cuantitativa de riesgo se llevó a cabo. Se condujeron las fumigaciones con bromuro de metilo de manera que previenen riesgos inaceptables a la gente. Para fumigaciones conducidas en sitios sin paredes para prevenir entrada a la cámara, hay una área de 30-ft (10-m) alrededor de la cámara de fumigación donde la entrada es restringida a individuos que usan aparatos de respirar autónomos cuando se está llevando a cabo la fumigación. Esta área restringida permite la dispersión de bromuro de metilo mezclado con el aire del ambiente el cual forma una zona amortiguadora para asegurar concentraciones seguras en el área. Así, el acceso restringido, las zonas amortiguadoras, y la dispersión previenen riesgos de efectos adversos al público.

Pueda que existan riesgos inaceptables de efectos adversos para exposiciones más grandes que la del promedio balanceado del valor del nivel umbral dentro de una proximidad cercana a la salida de aereación de la cámara de fumigación durante la fases iniciales de aereación. Sin embargo, a causa de que las fumigaciones reglamentarias requieren que las personas que no están protegidas se mantengan fuera del área de la fumigación hasta que el nivel del bromuro de metilo baje a menos del promedio balanceado del valor del nivel umbral, estos riesgos inaceptables no deberían suceder en cualquiera de las fumigaciones relacionadas con el programa.

Las exposiciones accidentales del trabajador que son más grandes que las del nivel/duración recomendadas por la Conferencia Americana pueden causar serios efectos clínicos. Esta posibilidad no existe, especialmente desde que el bromuro de metilo usado en estas fumigaciones no contiene el marcador

químico que avisa a los trabajadores de su presencia a través del olor. Sin embargo, las fumigaciones de bromuro de metilo que usan los métodos especificados en el "Manual de Tratamiento de Protección de Plantas y Cuarentenas" del USDA-APHIS tienen un historial grande de seguridad en sus operaciones. Por consiguiente, la posibilidad de una exposición accidental que resulte en una enfermedad grave es extremadamente remota.

### **Neurotoxicidad**

Las exposiciones no intencionadas o accidentales de personas durante el trabajo han resultado en una variedad de manifestaciones neurológicas adversas (Behrens y Dukes, 1986; Anger et al., 1986; Verberk et al., 1979). Los requisitos de seguridad de todas las fumigaciones del programa previenen adecuadamente estas exposiciones. La única posibilidad de efectos neurotóxicos a causa de las fumigaciones sucedería si un individuo no protegido accidentalmente entra a las áreas donde el acceso es restringido, alrededor de las cámaras de fumigación. Esto no debe ocurrir si los empleados del programa apropiadamente vigilan la fumigación.

### **Immunotoxicidad**

No se ha encontrado evidencia que indique que el bromuro de metilo causa sensibilización dérmica, hipersensibilidad alérgica, u otra alteración de función inmune en animales de laboratorio o humanos.

### **Genotoxicidad y Mutagenicidad**

Aunque la mutagenicidad del bromuro de metilo no ha sido demostrado en células mamíferas y mamíferos intactos, el bromuro de metilo es un mutágeno a la bacteria. El bromuro de metilo ha demostrado causar daño cromosomal a las células mamíferas y la inhabilidad de inducir mutación en los mamíferos probablemente se relaciona a una protección fisiológica más grande que los mutágenos en el sistema de los mamíferos. El obedecer los procedimientos de seguridad en las fumigaciones de los programas de la Agencia previene exposición a niveles de bromuro de metilo que podría causar daño cromosomal y riesgos de exposición accidental de una magnitud que podrían causar daño es muy insignificante.

### **Carcinogenicidad**

El Programa Nacional de Toxicología no encontró evidencia de carcinogenicidad en su revisión de un estudio de ratas de 13 semanas (Danse et al., 1984), el cual reportó el encuentro de carcinomas de células escamosas en el ante estómago de algunos animales examinados. El panel determinó que

las lesiones reportadas fueron inflamaciones y hiperplasia en vez de efectos oncogénicos. La conclusión del Programa Nacional de Toxicología ha verificado por medio de otro estudio (Boorman et al., 1986) donde el mismo diseño experimental fue usado y todas las lesiones del estómago regresaron a su estado inicial cuando se paró la exposición al bromuro de metilo. Dos estudios crónicos de ratas (dieta e inhalación) fueron ambos negativos por carcinogenicidad (Mitsumori et al., 1990; EPA, OPP, 1990a). El bromuro de metilo ha sido catalogado por EPA como un químico de la clase D en relación a su carcinogenicidad. Esto quiere decir que se ha hecho una decisión firme en cuanto al potencial de causar cancer, pero los resultados de estos bioensayos indican que cualquier riesgo de efectos carcinógenos son improbables.

### **Impurezas y Formulaciones Aplicadas**

Los efectos tóxicos del bromuro de metilo son considerablemente más críticos que los efectos adversos de cualquier metabolito o impurezas (Honma et al., 1985). Ninguna impureza de cualquier consecuencia toxicológica se asocia con las formulaciones del bromuro de metilo.

### **Efectos Sinérgicos**

Existe cierta evidencia de que el clorido metílico puede ser sinérgico con el bromuro de metilo, pero esto no ha sido específicamente analizado (Van Wambeke et al., 1982). El uso del clorido metílico ocurre solamente en Europa. No se han encontrado estudios que hayan analizado exposiciones múltiples para determinar efectos sinérgicos y antagonísticos. En este programa no se anticipan riesgos de efectos sinérgicos del bromuro de metilo.

### **d. Tampeo en Masa y Otros Métodos**

Las trampas se colocan fuera del alcance del público en general y están etiquetadas como peligrosas de manera que no es posible que los individuos que viven en las áreas de tratamiento se expongan a los plaguicidas que se usan en las trampas. En el evento improbable de que una persona abra una trampa, no habría ningún efecto adverso a la salud humana excepto en el caso accidental de que alguien ingiera los químicos de la trampa. Es más posible que los trabajadores se expongan a los químicos de las trampas pero el seguir las precauciones de seguridad requeridas, lo mismo que el uso de ropa apropiada va a prevenir cualquier efecto negativo a la salud.

No se espera que el aniquilamiento del macho usando paneles pegajosos amarillos presenten un riesgo a la salud y a la seguridad humana. Los paneles

matan a las moscas de la fruta simplemente atrapandolas con la sustancia pegajosa, y aunque se puede incorporar un atrayente químico, la toxicidad del cebo es bien baja. Además, es improbable que el público sea expuesto a estos paneles, los cuales son ubicados fuera del alcance de las personas en los árboles hospederos.

El modelo que se usa (aplicación en cantidades pequeñas y en lugares fuera del alcance del público en general y con intervalos largos no tratados) para otros tratamientos de aplicaciones en cantidades pequeñas para aniquilar el macho, se hace usando un cebo para atraer a la plaga objetivo. La mayoría de los humanos no vendrían en contacto con el plaguicida usado. No se espera que cualquier contacto al azar por los humanos con los lugares de tratamiento resulten en efectos adversos de salud. El proceso de aplicación puede constituir un riesgo pequeño para los aplicadores quienes se les anima a minimizar el riesgo cumpliendo con los procedimientos estándares de operaciones de APHIS.

Los cordelitos y los cuadrados de madera prensada se aplican solamente en áreas agrícolas rurales donde la mayoría de los humanos no estarían expuestos. Estos son atractivos solamente a las especies de moscas de la fruta y su apariencia no atrae la atención de los humanos. La cantidad de plaguicida en cualquiera de los cordelitos o madera prensada se espera que no cause efectos adversos a la salud humana en caso suceda una ingestión accidental, el cual es una vía improbable de exposición.

### **3. Principales Asuntos Relacionados**

#### **a. Hipersensibilidad**

Los humanos hipersensibles tienen síntomas y manifestaciones toxicológicas a niveles de dosis mucho más bajos que aquellos que se requieren para producir los mismos síntomas en la mayoría de la población. Los individuos hipersensitivos constituyen solamente una porción pequeña de la población total. Si la reacción de la población que se está estudiando siguen las dosis varias de una distribución normal (la curva de la forma de una campana), se esperaría que las personas hipersensitivas estén al lado izquierdo de la curva. Aunque tradicionalmente las Agencias reglamentarias (La Academia Nacional de Ciencias, 1977) han usado un margen de factor de seguridad de 10 (factor incierto) para tomar en cuenta la variedad de las inter-especies o inter-individuos, la susceptibilidad humana a las sustancias tóxicas han demostrado variar tanto como tres ordenes de magnitud (Calabrese, 1984). Un individuo sensitivo a los efectos de la exposición del químico se sabe que está fuertemente influenciado por varios factores incluyendo la edad y el estado de la enfermedad. Los individuos con los sistemas inmunes menos desarrollados o que están físicamente comprometidos son más posibles que padezcan de hipersensibilidad. Por consiguiente, se esperaría incluir entre los individuos

hipersensitivos, porciones más grandes de la población de los ancianos y de los niños pequeños que otros subgrupos de la población en general. Calabrese examinó varios estudios de las reacciones de los humanos a los químicos y encontró que el factor de seguridad de 10 era útil para predecir los efectos en un 80% a un 95% de la población. En los programas de la mosca de la fruta de APHIS, las cantidades de plaguicida y las medidas de protección resultaría en un factor de seguridad mucho más grande que 10 para la población en general.

Basado en el conocimiento que se tiene actualmente, no se puede predecir específicamente la susceptibilidad de los individuos a los efectos tóxicos de los químicos usados en el Programa Cooperativo de Control de la Mosca de la Fruta. El enfoque usado en esta evaluación de riesgo toma en consideración muchas de las diferentes reacciones humanas (Calabrese, 1984). Sin embargo, generalmente los individuos sensitivos pueden experimentar efectos aun cuando los cocientes de peligro indican que no habían riesgos inaceptables. Puede existir una relación entre la exposición al cebo de proteína y a otras reacciones resultantes a la piel, aparato respiratorio u sistema inmunológico. El programa hace todo el esfuerzo posible para minimizar las exposiciones y asegurar que los residentes sean notificados de las horas y fechas en que se va a rociar el cebo de malatión en sus vecindades de manera que los individuos sensitivos puedan prevenir los efectos adversos de una exposición. Solamente cantidades limitadas de químicos que se remojan en el suelo—clorpirifos, diazinon, y fention—están permitidos a ser aplicados a áreas específicas (a la línea que gotea bajo los árboles infestados) de manera que se minimiza la exposición potencial. Las exposiciones de los químicos de las trampas, de los tratamientos de la aniquilación del macho, de las aplicaciones cordelito, y de las aplicaciones en madera prensada se esperan ser mínimas debido al uso y ubicación limitada de los químicos. Debido al esfuerzo extra que se hace de contactar a los individuos que se han registrado en la lista de personas hipersensitivas, aquellos individuos pueden tomar precauciones extras para evitar exposiciones a residuos de plaguicidas de las aplicaciones del programa.

No se espera que el público esté expuesto al bromuro de metilo porque los procedimientos del programa en cuanto a las fumigaciones prohíben la entrada a las áreas donde la fumigación toma lugar así como alrededor de las cámaras de fumigación, de manera que las reacciones potenciales hipersensitivas a causa de las fumigaciones del programa deben de ser prevenidas por los procedimientos de seguridad que se requieren.

## **b. Justicia Ambiental**

La Orden Ejecutiva 12898 pone ciertos requisitos en todas las acciones Federales para tratar con los asuntos de Justicia Ambiental en las poblaciones de minorías y de bajos recursos económicos. De acuerdo con los requisitos de esta Orden Ejecutiva, en todos sus programas APHIS considera el potencial de efectos adversos desproporcionalmente altos contra la salud humana y el ambiente en poblaciones de minorías y de bajos recursos económicos.

La población en la mayoría de los sitios en recientes programas de erradicación de la mosca de la fruta han sido diversos y sin características especiales que impliquen riesgos más grandes de efectos adversos a cualquier minoría o a poblaciones de bajos recursos económicos. Una revisión de las características demográficas de sitios futuros del programa se provee en el capítulo IV. Se espera que estas características sean representativas de las condiciones de la mayoría de las acciones de erradicación de la mosca de la fruta en sitios específicos.

El estudio demográfico reveló ciertas áreas con poblaciones grandes de minorías y algunas comunidades de minorías. En particular, algunas áreas tienen grandes poblaciones de personas de habla Hispana. Para asegurar que estos individuos están informados de las acciones de la Agencia relacionadas con la erradicación de la mosca de la fruta, se han traducido al Español los documentos pertinentes (documentos ambientales, precauciones, y/o avisos) para que sean distribuidos en esas áreas. Los horarios de las aplicaciones de plaguicida se proveen a través de las estaciones de radio locales y por otros medios de comunicación en Español para facilitar la buena comunicación de las actividades del programa en sus áreas.

## **c. Efectos Psicológicos**

Las acciones del programa, incluyendo las aplicaciones de plaguicidas, pueden provocar efectos psicológicos en algunos miembros de la población en general. Durante una acción de erradicación, el público es notificado acerca de las aplicaciones de plaguicida e informado que el personal y equipo estarán en sus vecindades para llevar a cabo estas aplicaciones. Sin embargo, las personas generalmente se sienten incómodas con acciones que ellos no tienen control directo. Literatura de grupos que protegen al ambiente o de ciudadanos que desaprueban el uso de plaguicidas pueden influenciar las actitudes del público y causar una preocupación adicional.

Algunos individuos han expresado que tienen miedo al malatión, marcándolo como un gas de los nervios. Este miedo proviene de información acerca de

una compañía Alemana, I.G. Farben, cuya manufactura de un plaguicida organofosfato llevó a la producción de un gas nervioso por los Nazis en la Segunda Guerra Mundial. Individuos privados han distribuido literatura a un amplio segmento de la población en las áreas del programa, implicando que el malatión es un gas nervioso y que puede tener los mismos efectos de un gas nervioso. El malatión y otros plaguicidas organofosfos en este programa no son gases nerviosos. Al contrario, hay diferencias químicas en las clases de compuestos, y hay una basta magnitud de diferencia en sus efectos. Sin embargo, información errónea y la falta de conocimiento podría resultar en una desconfianza malfundada en los programas de la mosca de la fruta.

Algunas personas pueden sentirse disturbados cuando oyen helicópteros sobre sus cabezas durante el rocío del cebo. Algunos individuos que no han visto las notificaciones es posible que no sepan del programa y se pregunten para que son los helicópteros y qué es lo que están rociando. Estas preocupaciones han sido expresadas por los Veteranos de Vietnam, especialmente en nombre de aquellos que han sido diagnosticados con síndrome de ansiedad posttraumático, concerniente al uso de helicópteros en el programa. Algunos han especulado que es posible que el uso de helicópteros provoquen un comportamiento incontrolable a causa de las memorias de la guerra en la selva de Vietnam, pero no hay evidencia que indique que esto ha pasado en programas previos. Niveles similares de ansiedad han sido expresados en cuanto al uso de aviones DC-3 en algunos programas de la Agencia.

La notificación que se envía a la población afectada declara que el público debe permanecer dentro de sus casa durante las operaciones de rocío, los automóviles deben estar cubiertos, y las mascotas deben permanecer bajo techo. La notificación adecuada y la educación del público debe minimizar el riesgo de individuos que esten desarrollando traumas psicológicas debido a los programas de la mosca de la fruta.

#### **d. Ruido**

Se han tomado en consideración los efectos del ruido debido a los procedimientos de aplicación de los plaguicidas del programa. El ruido de las aeronaves y el ruido del equipo de aplicación de tierra ocurren por solamente periodos cortos de tiempo y a una frecuencia baja de repetición, de manera que la commoción o alteración a los humanos a causa de las acciones del programa posiblemente serán mínimas y temporales. El uso más reciente de un avión DC-3 en los programas de la mosca de la fruta podría aumentar el nivel del ruido, especialmente cerca del aeropuerto donde tomaría lugar la carga y descarga a altas horas de la noche. Las aplicaciones de remojo del suelo no deberían de causar ruidos fuertes que no sea el ruido del equipo que

es mínimo y la conversación de los aplicadores de mano. Se espera también que el ruido de las conversaciones y el equipo que se usa en el tratamiento de aniquilación del macho de la mosca de la fruta, trampeo, aplicaciones de cordelitos, y aplicaciones de los cuadrados de madera prensada será mínimo. La alteración que el ruido puede causar a los humanos debido a las fumigaciones del programa con bromuro de metilo probablemente serán mínimas y mayormente el resultado de preparar la fila de la fumigación, lo cual es una estructura temporal.

#### **e. Economía Social**

Las personas que potencialmente están afectadas por las infestaciones de la mosca de la fruta o por los resultados de los esfuerzos de erradicación de la mosca de la fruta es posible que pertenezcan a cualquiera de los siguientes grupos sociales: productores agrícolas (productores de cosechas de huespedes, jardineros domésticos, agricultores orgánicos, y apicultores); aplicadores de plaguicidas, residentes, y consumidores. Muchos otros grupos puede que esten indirectamente afectados, pero esta discusión estará limitada a aquellos grupos que estarán inmediatamente impactados. El programa tendrá resultados beneficiosos y de riesgo para las personas dentro de estos grupos sociales.

El impacto de un programa en los productores agrícolas será, en su mayoría, beneficioso. Las moscas de la fruta representan una amenaza a sus numerosas cosechas, y su establecimiento podría resultar en perdidas sustanciales de productos, ingresos, y mercados de exportación. Estas perdidas podrían ser muy graves para los agricultores de menor escala y para las personas que dependen de sus jardines como una parte importante de su alimento. Un programa de erradicación de la mosca de la fruta protegerá a ambos las cosechas y los ingresos, así como va a aliviar la necesidad (y el costo) de programas de control no coordinados de rancho en rancho.

Existen algunos riesgos para los productores agrícolas, particularmente un programa el cual usa plaguicidas. Estos riesgos incluyen la potencial mortalidad de plagas predatoras naturales e introducidas, la pérdida del estatus "libre de plaguicida" (y de ciertos mercados) para los agricultores orgánicos, y la mortalidad potencial de las abejas de miel. Se puede reducir sustancialmente el riesgo de las abejas de miel notificando a los apicultores tempranamente de manera que ellos puedan tomar precauciones y que puedan proteger sus colmenas. Con las precauciones apropiadas no debería haber ninguna pérdida en las colmenas debido al uso del plaguicida (ver las medidas de mitigación del programa).

Un programa que usa plaguicidas creará ambos beneficios y riesgos para los aplicadores de los plaguicidas. La naturaleza oportuna de un programa de erradicación y su horario de trabajo intensivo probablemente creará un ingreso adicional para los aplicadores de plaguicidas. Existen algunos riesgos para la salud de los aplicadores de plaguicidas, aunque el uso de ropa adecuada reduce grandemente estos riesgos (ver la sección sobre la salud humana).

Los residentes de una área infestada con las moscas de la fruta recibirán ambos beneficios y riesgos de un programa de erradicación de la mosca de la fruta. Los beneficios incluirán la protección de las plantas hospederas ornamentales y de traspatio. Los riesgos serán aquellos asociados con el uso de plaguicidas, aunque solamente ciertas subpoblaciones de los residentes del área están en peligro debido al uso del plaguicida por el programa (ver la sección sobre la salud humana).

El grupo más grande de beneficiados del programa incluyen cualquiera quien consume productos que son hospederos de la mosca de la fruta. Ya que las fincas y los huertos comerciales embarcan frutas a otros Estados y países, este grupo incluye una cantidad bastante de gente. El Programa Cooperativo de Control de la Mosca de la Fruta beneficia este grupo social preservando la actual disponibilidad y costo de ciertos productos. Los reglamentos Federales que gobiernan los residuos de plaguicida en los productos protegen al público en general de cualquier riesgo asociado con plaguicidas usados en un programa (ver la sección sobre la salud humana).

El potencial de que las infestaciones de la mosca de la fruta se diseminen rápidamente requiere que los programas se inicien tan pronto como sea posible después la infestación se ha detectado. A menudo los brotes de la mosca de la fruta ocurren primero en áreas urbanas/residenciales, envolviendo así a áreas que no son agrícolas. Bajo estas condiciones, la distribución de beneficios y riesgos del programa entre varios grupos sociales puede de alguna forma ser poco equitativo o injusto. Aún bajo la alternativa de no acción (cuando no hay cooperación Federal en los esfuerzos de erradicación), los programas del Estado y privados de erradicación crearían riesgos similares a aquellos que puedan resultar del programa de la mosca de la fruta. Ya que el potencial de una distribución injusta del programa no se puede evitar, se hace todo esfuerzo posible para reducir los riesgos del programa en todos los grupos sociales (ver las secciones sobre las medidas mitigantes y la estrategia de reducción de riesgo).

## **f. Recursos Culturales y Visuales**

### **(1) Métodos de Control No Químicos**

Se espera que los métodos no químicos de control tengan efectos mínimos en los recursos culturales y escénicos de la área del programa. El equipo (aeronaves y camiones) usado para liberar a la mosca de la fruta estéril puede afectar esos recursos solamente en lo que concierne la actividad y o ruido que puede no gustarle a los visitantes de estos recursos. Los métodos de control físicos pueden afectar la apariencia de los jardines públicos y privados; el corte de la fruta no resultaría en daño a las plantas, pero la sacada de hospederos cambiaría la apariencia de los jardines. El control cultural no afectaría los recursos culturales porque envuelve tierras agrícolas que generalmente no son consideradas recursos culturales. Ni el control físico ni el control cultural será aplicado en áreas escénicas tales como los bosques nacionales o áreas de vida silvestre a causa del tamaño tan grande y la naturaleza no agrícola de estos recursos. El efecto potencial del control lógico y tecnológico de los recursos culturales dependería del control de la especificidad de las especies, la contribución relativa de las especies no objetivo al recurso en particular, y el efecto en las especies. No es probable que la mortalidad de los insectos afecte directamente a los recursos culturales pero los efectos adversos en las plantas podría cambiar la apariencia de los jardines. El establecimiento de puntos de control de cuarentena bajo control reglamentario y el tráfico, ruido y avisos asociados, puede afectar los recursos culturales cercanos tales como las reservaciones de los Indios. El efecto de un manejo integrado de la plaga en recursos culturales o escénicos dependería de los componentes de los métodos de control usados.

### **(2) Métodos de Control Químicos**

Las aplicaciones de rocío de cebo aéreo pueden potencialmente tener efectos adversos a los recursos culturales y visuales (escénicos) a través de efectos directos o indirectos en especies no objetivo que están asociadas con o que componen los recursos. Los efectos de las aplicaciones aéreas en recursos culturales y escénicos tales como jardines, parques, zoológicos, arboretos, bosques, y refugios de la vida silvestre dependerán en su mayor parte de las especies de animales y plantas que estos contengan. Las aplicaciones aéreas de rocío de cebo de malatión tienden a tener más efectos adversos en la deseada vida silvestre que el rocío del cebo de SureDye (el cual es más selectivo). Los procedimientos operacionales estándares (tales como la notificación a los residentes dentro de una área de rocío y el evitar lagos o cuerpos de agua reconocidos) generalmente ayuda a limitar la exposición de la vida silvestre en zoológicos, arboretos, jardines, y los lagos más importantes.

Se sabe que las aplicaciones de rocío de cebo marcan algunas superficies. Se sabe que el rocío de cebo de malatión afecta ciertas clases de pintura de los automóviles. Se sabe que los rocíos de cebo de SureDye marcan de rojo o marrón las superficies externas de algunos edificios. No existe información acerca de los efectos potenciales de las formulaciones del rocío de cebo en la clase de pintura que se encuentra en el exterior de los edificios históricos o petroglíficos Nativo Americanos. Sin embargo, no es probable que los sitios arqueológicos serán tratados, y las paredes verticales y exposiciones de los petroglíficos servirían para minimizar la exposición de cualquier rocío de cebo. Las prácticas culturales, tales como la de los Indios Nativo Americanos que recogen alimento silvestre en las reservas Indias, tendrían que parar temporalmente debido a las aplicaciones de rocío de cebo aéreo.

Otros métodos de control químico tendrán de muy poco a ningún efecto en los recursos culturales o escénicos. Los tratamientos del suelo y las aplicaciones en la tierra del rocío de cebo pueden afectar aquellos recursos si una mortalidad sustancial de las especies no objetivo fueran a ocurrir como resultado del tratamiento. Sin embargo, estas aplicaciones son aplicadas en áreas limitadas y los impactos resultantes serían mínimos y localizados. La fumigación del bromuro de metilo no debería tener ningún impacto en los recursos culturales o escénicos porque generalmente la fumigación no se lleva a cabo cerca de recursos culturales o escénicos. El uso de trampas en jardines o alrededor de sitios históricos pueden temporalmente distraer de la apariencia de los recursos culturales y escénicos. El uso de la técnica de la aniquilación de la mosca macho de la fruta, los cordelitos, y los cuadrados de madera prensada, debido a su aplicación limitada asegura que cualquier impacto será mínimo y localizado.

#### **D. Especies No Objetivo**

Esta sección hace un resumen de los riesgos cuantitativos y cualitativos de las especies no objetivo asociadas con los métodos de control químicos, no químicos y combinados usados o que se piensan usar en el Programa Cooperativo de Control de la Mosca de la Fruta. Estos riesgos se han basado en escenarios que incorporan métodos de control que pueden ser usados a través de todo el programa, pero no pueden ser usados en todas las áreas, como tal, los riesgos deben verse como muy conservativos y pueden aún ser interpretados por algunos como "el peor caso." Además, los efectos potenciales ambientales fueron considerados para los hábitats o asociaciones ecológicas de importancia, especies amenazadas o en peligro, y diversidad. Vea la evaluación de riesgo de no objetivos (APHIS, 1998b), incorporados por referencia.

## **1. Métodos No Químicos de Control**

Esta sección cualitativamente toma en consideración los efectos potenciales de los métodos de tratamientos no químicos.

### **a. La Técnica del Insecto Estéril**

La liberación de las moscas de las frutas estériles en áreas agrícolas y urbanas es improbable que causen commoción en las especies animales domésticos. El ruido y la interrupción de los aereonaves o vehículos que liberan las moscas de las frutas estériles no deben interferir con los animales o con la producción agrícola, pero podría interferir con algunas especies nativas sensitivas o con ciertas fases de sus vidas, e.g., los nidos. Cualquier commoción posible debería de ser transitoria sin ninguna consecuencia de largo tiempo porque se anticipa que la mayoría de las áreas del programa ya están alteradas por la actividad humana.

Las moscas estériles de la fruta se alimentarán y pondrán sus huevos en la fruta hospedera, sin embargo, servirán como fuente de alimento a las especies de insectivorous. No se anticipan daños extensos a la planta hospedera silvestre a causa de la introducción de la mosca estéril de la fruta.

Con la adición de moscas de la fruta estériles, exóticas, a una fauna invertebrada localizada, existe la posibilidad de que haya competencia por alimento con otras especies de la mosca de la fruta y cambios en la selección de alimento del predator. Ya que las moscas estériles no reproducen, la población va a tener una vida corta y cualquier cambio será de corta duración. La excepción será en el caso de la liberación no intencional de moscas de la fruta no estériles. Aunque los procedimientos de manejo y de cria adecuados que el programa requiere evitan tales liberaciones, la presencia de una sola hembra fértil puede provocar un sitio de infestación. Si se fueran a liberar inadvertidamente moscas fertiles y una población se fuera a establecer, la consecuencias serían fuera del alcance.

### **b. Control Fisico**

Los animales domésticos y el personal podrían ser afectados cuando los empleados del programa entran a una propiedad a inspeccionar o eliminar la fruta de las plantas hospederas si los animales se alborotan a causa de la presencia de extraños. La sacada de plantas hospederas podría afectar a los animales domésticos reduciendo la cantidad de sombra (cubierta) disponible que provee refugio en el campo, o aumentando la posibilidad de especies de malas hierbas donde los arboles o arbustos han sido removidos.

Las plantas domésticas no serán afectadas por el corte de las plantas a menos que también se tenga que sacar la porción del material vegetativo el cual

reduce el promedio de crecimiento de la planta. La sacada del material vegetativo podría también exponer porciones del tronco o de la rama de las plantas madereras, permitiendo la entrada de bacteria, hongo, o plagas de plantas.

Los animales salvajes que usan las frutas hospederas de la mosca de la fruta como fuente de energía podrían ser afectados por el corte de la frutas y por la sacada de plantas hospederas. Estos organismos tendrían que encontrar otra fuente de alimento alternativo y pueda que tengan trabajar mas buscando alimento. Sin embargo, el efecto más importante del cortado de la fruta en un programa de control sería la preservación de la calidad y cantidad de la fruta hospedera en el área, la cual tiende a beneficiar aquellas especies en el futuro. Los organismos de tierra grandes (e.g., roedores que se esconden en la tierra, los topos, los gusanos de tierra, y los insectos) pueden ser heridos o matados durante las operaciones de destrucción, o las poblaciones se pueden reducir como resultado de las condiciones de la tierra que se ha alterado.

La vida silvestre que usan a los hospederos de la mosca de la fruta como refugio serían desplazados y necesitarían encontrar otros árboles o arbustos donde vivir. La eliminación del hospedero sobre áreas grandes cambiaría las especies de plantas en el área creando manchas de tierra alterada y aumentaría la erosión del suelo, lo que aumenta la turbiedad en recursos acuáticos. Los cambios en las especies de planta en el área podría afectar a los animales dependiendo de los tipos específicos de plantas que hay para alimento o refugio. El aumento en la turbiedad de los recursos acuáticos podría afectar la habilidad de que los organismos acuáticos puedan respirar o encontrar alimento.

Las plantas serían afectadas porque perderían producción el año en que se les corta la fruta. La eliminacion del hospedero crearia manchas de tierra alterada la cual podría ser explotada por las hierbas malas, plantas herberas.

### **c. Control Cultural**

Las plantas domésticas, tales como las cosechas agrícolas podrían ser afectadas si las cosechas crecen en diferentes tiempos de la estación fuera de lo usual. Esto podría afectar el promedio de crecimiento de las cosechas. No se espera que los animales domésticos sean afectados por el control cultural.

Los métodos de control cultural, tales como los métodos de cultura limpios, lo que envuelve el corte de la fruta y la sacada de las plantas hospederas tendrían las mismas consecuencias como aquellas discutidas arriba en la sección del Control Fisico. El crecer cosechas hospederas de la mosca de la fruta en tiempos especiales y el usar variedades resistentes no afectaría a los animales

y a las plantas silvestres. El trapeo en las cosechas aumentaría el número de las moscas de la fruta y los predadores de la mosca de la fruta en el área y aumentaría la mortalidad de los predadores de la mosca de la fruta cuando se usan tratamientos químicos para controlar a las poblaciones de la mosca de la fruta. Las consecuencias de los tratamientos químicos son discutidos en esta sección de control químico.

#### **d. Control Biológico**

En general, es casi imposible que los animales domésticos se vean afectados por los agentes de biocontrol. Los agentes de biocontrol depredadores y los parásitos invertebrados contra las moscas de la fruta generalmente afectan solamente a otros invertebrados y se sabe que esencialmente los microorganismos usados para el biocontrol (e.g., *Bacillus thuringiensis*, NPV) no tienen ningún impacto negativo en los animales domésticos. Las abejas de miel individuales podrían posiblemente estar en peligro por algunos de estos depredadores, pero las colmenas o las colonias no se deben considerar en peligro. Aunque las abejas de miel están en peligro a causa de algunos parásitos invertebrados (i.e., mites), a ninguna de estas especies se les considerada como agentes de biocontrol de la mosca de la fruta.

El riesgo principal a las plantas domésticas sería la alteración de los sistemas de polinación por depredadores y parásitos que podrían ser usados para el biocontrol de las moscas de la fruta. La mayoría de la polinación agrícola depende de las abejas de miel, las cuales están consideradas estar a un riesgo menor a causa de los agentes de biocontrol de la mosca de la fruta. Sin embargo, una parte de la polinación agrícola en la mayoría de otras plantas (como los cultivos hortícolas) dependen de las actividades de las abejas feroces y de otras especies de insectos polinizadores. Estos sistemas de polinación serían alterados en parte porque los depredadores y los parásitos liberados para controlar a la mosca de la fruta podrían afectar las poblaciones de polinizadores naturales. Existe muy poca información acerca de cualquiera de estos sistemas naturales; no se sabe el efecto que van a tener las liberaciones en masa de agentes de biocontrol para controlar a la mosca de la fruta en los sistemas de polinación.

Si los agentes de biocontrol estarían disponibles para ser usados, la liberación de estos agentes para controlar a la mosca de la fruta podría impactar negativamente a las poblaciones de animales silvestres (principalmente insectos) y plantas que no son objetivo. Los depredadores (incluyendo a los nematodos) no van a ser específicos contra las moscas de la fruta y podrían potencialmente hacer daño a muchas poblaciones de especies de insectos no objetivos. Los parásitos van a ser más específicos al hospedero, pero podrían dañar a las poblaciones de insectos que se relacionan con las moscas de la

fruta (como otras especies de moscas). Las larvicidas biológicas (*Bacillus thuringiensis* y virus) podrían afectar a otras especies de insectos, pero serían menos específicas al hospedero que los parásitos. Aunque potencialmente estos agentes podrían tener un impacto grave en las poblaciones de invertebrados no objetivos, no se conocen los impactos específicos.

#### **e. Control Biotecnológico**

Los métodos de control biotecnológicos todavía están en desarrollo. Un método potencial biotecnológico para controlar a la mosca de la fruta es la bioingeniería de las plantas domésticas (como el uso de la bioingeniería (transgénica) de árboles cítricos que resisten a las moscas de la fruta). Lo que preocupa con el uso de cualquier organismo transgénico es el intercambio de material genético con los organismos que no son objetivo. Sin embargo, antes de que las plantas transgénicas sean liberadas, se ha examinado muy cuidadosamente la habilidad de estas plantas de intercambiar material genético con especies ferales y especies de yerbas en general y se han tomado medidas para evitar el intercambio de material genético. Esto puede incluir la sacada de flores, el poner las flores en bolsas, o en la producción de transgénicos estériles. Es por consiguiente improbable que las plantas domésticas transgénicas podrían afectar a las plantas domésticas que no son objetivo porque se tomarían medidas específicas para prevenir el intercambio de material genético.

Es casi imposible que la producción y liberación de moscas que son mortalmente sensibles a temperaturas (MST) y las moscas combinadas (moscas de la fruta genéticamente modificadas) vayan a tener un impacto directo en las moscas domésticas que no son objetivo. Los impactos podrían resultar potencialmente de las operaciones de la fábrica de producción y de los depredadores a causa de la suelta de grandes cantidades de moscas que son MST y de moscas combinadas.

Otro método potencial sería el uso de microorganismos fabricados genéticamente. La liberación de microorganismos genéticamente mejorados para controlar a la mosca de la fruta podría afectar a otros invertebrados que no son objetivo tanto que el agente biológico podría matar a otras especies aparte de las moscas de la fruta. Ya que los insecticidas biológicos no siempre son específicos a las especies, por lo menos otras especies parecidas podrían correr un riesgo muy grave. Las especies que estarían en un peligro más grande serían aquellas más cercanamente relacionadas con las moscas de la fruta.

Sería imposible que las aplicaciones biotecnológicas que podrían ser creadas para controlar a la Mosca mediana vayan a impactar a los animales y plantas domésticas, porque hay muy poca oportunidad de interacción entre los agentes que han sido fabricados genéticamente para controlar a la mosca de la fruta y las especies domésticas. Actualmente no se conoce el efecto que potencialmente puedan tener en la flora y fauna nativa.

En conclusión, aunque los controles y prácticas reglamentarias actuales hacen imposible que los controles biotecnológicos tengan nada más que un impacto mínimo en los recursos biológicos que no son objetivo, las incertidumbres que rodean el uso de esta tecnología para controlar a la mosca de la fruta han resultado en la determinación de que mayormente, los efectos no se conocen.

Si se fueran a desarrollar controles biológicos o controles tecnológicos al punto de que puedan ser usados efectivamente en un programa de control, estos añadirían al riesgo en general. Podrían presentar consecuencias adicionales incluyendo más pérdidas en las poblaciones de invertebrados y más efectos en la reproducción de plantas que resultarían por la pérdida de especies de polinizadores a causa de los depredadores biológicos y de las insecticidas biológicas genéticamente fabricadas.

#### **f. Tratamiento al Frío**

Todos los tratamientos al frío se conducen en establecimientos aprobados bajo una supervisión estricta. Este tratamiento es solamente aplicable a ciertos productos aprobados. Las restricciones necesarias (duración de los tratamientos y la aprobación de los establecimientos) y la disponibilidad de establecimientos para el tratamiento al frío hacen probable que se continúe limitando el uso de este tratamiento. No se espera que los impactos en las especies no objetivo sean diferentes de aquellas que resultan de los establecimientos de almacenes fríos de tamaño comparable. Las cámaras de tratamiento están selladas para prevenir la entrada de especies no objetivo durante el tratamiento al frío. Las únicas especies no objetivo afectadas serían cualquier organismo adicional presente en los productos que se están tratando. Se espera que el uso del tratamiento al frío tenga un impacto insignificante en las especies que no son objetivo.

#### **g. Tratamiento de Irradiación**

Los tratamientos de irradiación se conducen en establecimientos aprobados de acuerdo a estrictas medidas de seguridad. El uso de este método de tratamiento es limitado a ciertos productos aprobados que son compatibles con esta clase de aplicación. El equipo de irradiación está diseñado para dejar salir radiación solamente sobre el producto regulado. Cuando se usa el

equipo apropiado no hay desvío de radiación. El producto tratado no almacena ninguna radioactividad debido a la exposición y no presenta ningún riesgo a las especies que no son objetivo. La Comisión Reglamentaria Nuclear inspecciona el equipo de irradiación regularmente y nunca ha ocurrido ningún problema con la irradiación. El equipo de irradiación está sellado para prevenir la entrada a la cámara de irradiación a las especies que no son objetivo y por consiguiente, no existe ningún peligro en la vida silvestre que no es objetivo.

#### **h. Tratamiento de Vapor al Calor**

Todos los tratamientos de vapor al calor están conducidos en establecimientos aprobados y bajo una supervisión estricta. Este tratamiento es solamente aplicable a ciertos productos que toleran el calor. Las restricciones necesarias (duración de tratamientos y la aprobación de establecimientos) y la disponibilidad de establecimientos para el tratamiento de vapor al calor es posible que continúen limitando el uso de este tratamiento. Las cámaras de tratamiento están selladas para prevenir la entrada de especies no objeto durante el tratamiento de vapor al calor. Las únicas especies no objetivo afectadas serían cualquier organismo adicional presente en el producto que se está tratando. Se espera que el uso del tratamiento de vapor al calor tenga un impacto insignificante en las especies no objetivo.

#### **2. Métodos Químico de Control**

La caracterización de los riesgos a las especies no objetivo a causa de las aplicaciones de plaguicidas del programa de la mosca de la fruta fue basada en un buen aceptado paradigma: definición del peligro (toxicidad); cálculo de la exposición para cada receptor potencial (especies no objetivo) basado en el uso del programa de cada químico, y evaluación de riesgo. La marca fija de los valores de toxicidad para especies terrestres no objetivo fueron basadas en el dosis mortal ( $DM_{50}$ ). La  $DM_{50}$  es la dosis (en miligramos por kilogramo de peso del cuerpo) que es mortal para el 50% de la población probada. La marca fija de los valores de toxicidad para las especies acuáticas que no son objeto se basó en la concentración mortal ( $CM_{50}$ ). La  $CM_{50}$  es la concentración (en miligramos por litro de agua) que es mortal a 50% a la población probada. Estos valores permiten la comparación de la toxicidad en especies específicas entre químicos. La Agencia de Protección al Ambiente de los EE.UU. ha categorizado estos valores para facilitar la comparación (cuadro V-1).

**Cuadro V-1. Categorías de Toxicidad**

Hábitat	Categoría	Criterios de Toxicidad
Terrestre	Gravemente tóxico	$DM_{50}^1 \# 50 \text{ mg/kg}$
	Moderadamente tóxico	$50 \text{ mg/kg} < DM_{50} \leq 500 \text{ mg/kg}$
	Apenas tóxico	$500 \text{ mg/kg} < DM_{50} \leq 5,000 \text{ mg/kg}$
	Muy apenas tóxico	$5,000 \text{ mg/kg} < DM_{50} \leq 50,000 \text{ mg/kg}$
Acuática	Muy altamente tóxico	$CM_{50}^2 \# 0.1 \text{ mg/L}$
	Altamente tóxico	$0.1 \text{ mg/L} < CM_{50} \leq 1.0 \text{ mg/L}$
	Moderadamente tóxico	$1.0 \text{ mg/L} < CM_{50} \leq 10 \text{ mg/L}$
	Levemente tóxico	$10 \text{ mg/L} < CM_{50} \leq 100 \text{ mg/L}$
	Prácticamente tóxico	$CM_{50} > 100 \text{ mg/L}$

<sup>1</sup>Dosis mortal (DM) al 50% de organismos examinados.

<sup>2</sup>Concentración mortal (CM) en el agua que es mortal al 50% de organismos examinados.

La unidad de Análisis y Documentación Ambiental de APHIS ha preparado modelos de exposición para comparar las alternativas de tratamientos a las ecoregiones. Esto va a facilitar el planeamiento en una escala regional. Las concentraciones ambientales, las cuales proveen las bases para los estimados de exposición, se derivaron de modelos de transporte y de destino (el modelo de superficie de agua de GLEAMS y APHIS) y la información de residuo de plaguicida del EPA. Todos los modelos se basaron en promedios de aplicación del programa y en métodos de tratamiento.

Se caracterizó el riesgo comparando la dosis estimada y la marca fija del valor de la toxicidad. Las marcas fijas de los valores fueron la  $DM_1$  y la  $CM_1$  (la dosis mortal calculada para el 1% de la población, generalmente para especies subrogadas). Estos valores derivados de laboratorio fueron estimados de  $DM/CM_{50}$ s (metodología explicada en la Evaluación de Riesgo para los No Objetivo (APHIS, 1998b). Se escogió este nivel porque 1% de pérdida de la población no sería una amenaza grave para la mayoría de las poblaciones. Además, la incertidumbre asociada con la evaluación de un riesgo, por información que es incompleta o que no está disponible, necesitaba un enfoque conservativo. Se supuso que todas las especies analizadas iban a estar directa o indirectamente expuestas a plaguicidas. Por consiguiente, el análisis caracteriza el riesgo a la población expuesta solamente.

La información de monitoreo ambiental de los esfuerzos previos de erradicación de la mosca de la fruta fueron considerados y tratados

cualitativamente en donde fue posible. Sin embargo, mucho de la información de monitoreo de los programas anteriores fueron inadecuados para calcular el riesgo porque estaban incompletos, les faltaba controles, validéz estadística, y no tenían la habilidad de demostrar una asociación entre causa y efecto. Además, los cambios operacionales del programa que han ocurrido limitan la utilidad de mucha de esta información. Las diferencias entre los métodos de aplicación y los promedios entre los diferentes programas también han hecho difícil su aplicabilidad. Se hicieron comparaciones entre riesgos calculados e información real monitoreada de programas pasados con métodos similares o iguales. Se encuentra un información de monitoreo buena en los programas de erradicación de la Moscamed en Florida de 1997 y 1998. En general, la información de monitoreo disponible fue consistente con los riesgos calculados ambientales de los modelos. La literatura y el modelo de información relativa a los efectos en los reptiles y anfibios es notablemente escasa, por consiguiente, hacer un modelo fue el método principal de estimar los riesgo en ellos.

La Unidad de Analisis y Documentacion Ambiental de APHIS ha preparado modelos de exposicion para hábitats terrestres y acuáticos. El modelo terrestre consideró la exposición durante las primeras 24 horas después de una sola aplicación de plaguicida. Debido a que generalmente las toxicidades acuáticas están basadas en una exposición de 96 horas, el modelo acuático consideró una exposición de 96 horas.

Los modelos para calcular la exposición de especies terrestres que no son objetivo de los químicos del programa [malatión y SureDye (aéreo y de tierra), clorpirifos, diazinon, y fention] consideraron la exposición dermica, ingerida, y aspirada. La suma de exposiciones a través de todas las rutas fue la dosis estimada. Este enfoque tiende a sobreestimar la toxicidad de las exposiciones de los invertebrados al SureDye (el cual ocurre principalmente por la vía oral) pero se espera que otras exposiciones presentarían exactamente el riesgo potencial. La dieta, la limpieza, los modelos de actividad, y los parámetros específicos de otras especies se estimaron en dos escenarios: de rutina y extremos. El escenario de rutina caracteriza la exposición que los organismos más posiblemente experimentan; el escenario extremo generalmente supone que el animal es más activo, y una alta proporción de sus artículos de dieta fueron contaminados con residuos de plaguicidas. Aunque la exposición es supuesta para la mayoría de especies en este análisis, es importante anotar que no todos los individuos en las poblaciones serán expuestos.

Para las especies acuáticas, la exposición fue equivalente a la contracción de plaguicida en el hábitat de los organismos. Se modelaron cuatro hábitats para el malatión y el SureDye: los riachuelos, los ríos, los lagos, y los pantanos.

Las concentraciones de plaguicidas en los hábitat acuáticos fueron determinados usando una combinación del modelo de GLEAMS y el modelo de APHIS acerca de la superficie del agua, el cual estimó las concentraciones de plaguicida en lagos y lagunas seguidas de una tormenta de lluvia que produzco que el agua se escape. La exposición de rutina fue de una concentración de plaguicida promedio de 96 horas en el hábitat acuático; la exposición extrema fue la concentración mínima que ocurrió sobre un período de 96 horas después del rocío. No se presumió una exposición de rutina para plaguicidas que remojan el suelo porque esto químicos son usados rutinariamente en lugares donde hay lagos o ríos. Para el escenario extremo de empape del suelo, APHIS modeló un escape de agua de una huerta tratada hacia una zanja adyacente. El modelo predijo un movimiento de los químicos de la tierra empapada hacia la zanja solamente en la ecoregion del Delta del Misisipí (5) y en la ecoregion de Florida (6).

Se calcularon los riesgos a las especies expuestas que no son objetivo comparando la exposición estimada con las marcas fijas de los valores de toxicidad, generalmente de especies subrogadas. La marca fija del valor de toxicidad fue extrapolada de una dosis mortal derivada de un laboratorio a la mitad de los organismos de prueba ( $DM_{50}$ ) o, para los organismos acuáticos, la concentración del agua ( $CM_{50}$ ). La marca fija de los valores de toxicidad a la cual se compararon las dosis estimadas fueron: la  $DM_1$  para especies terrestres y la  $CM_1$  para la exposición acuática. El organismo para la prueba seleccionados como un subrogado para cada especie fue la especie más taxonómicamente similar o una de tamaño similar y nivel trópico. Generalmente, se seleccionó el valor más bajo de toxicidad para esta especies. Las especies subrogadas y las marcas fijas de toxicidad se encuentran en la Evaluación de Riesgo en lo que no es Objetivo de los Programas de la Moscamed (APHIS, 1992b) y la Evaluación de Riesgo en lo que no es Objetivo de los Programas de la Mosca de la Fruta (APHIS, 1998b).

Los cuadros de V-2 a V-8 estiman los promedios de mortalidad calculados para las poblaciones de especies que no son objetivo y que estan expuestas a los plaguicidas del programa. Se han presentado los cuadros para cada método de aplicación como una unidad para facilitar la comparación, quiere decir, que las tablas para todas las aplicaciones de rocío de cebo siguen esa sección del texto y los cuadros para todos los tratamientos del suelo siguen esa sección del texto. Los promedios de mortalidad estimados fueron calculados para cada especie y cada químico que usa la dosis estimada precedida por el modelo de exposición y la curva de reacción a la dosis para las especies o para las especies subrogadas de un estudio de laboratorio (ver las Evaluaciones de Riesgo en Especies No Objetivo (APHIS, 1998b; APHIS, 1992b) para los detalles sobre este método). Las poblaciones de

cualquier especie para las cuales se ha estimado la mortalidad y que excedieron el 1% están consideradas en riesgo, las especies con una mortalidad estimada que excede el 99% está considerada estar a un nivel de riesgo alto. Estos valores fueron calculados de exposiciones de rutina estimadas. Se debe subrayar que los promedios de mortalidad calculados mostrados en los cuadros son para los individuos que están expuestos al programa de plaguicidas; los cuadros no son con la intención de reflejar y deben interpretarse como que reflejan los promedios de mortalidad en poblaciones de especies que no son objetivo a través del área completo del programa.

Las brechas de información en cada paso del análisis de riesgo llevan a mucha incertidumbre innata. La información de toxicidad es principalmente de estudios de laboratorio en animales de laboratorio. La curva de la reacción a la dosis es sin duda para poblaciones silvestres en condiciones de campo donde otras tensiones podrían ampliar o aminorar los efectos de la plaguicida. Estos estudios están llevados a cabo con un número de formulaciones, raramente aquellos que se usan en el programa de la mosca de la fruta. Además, se han conducido muy pocos estudios con el rocío de cebo. La proteína hidrolisada sin duda podría afectar la toxicidad en alguna manera. La información de toxicidad está disponible para muy pocas especies, requiriendo la selección de especies subrogadas para los análisis. Esto es particularmente verdad para el SureDye, el cual solo recientemente ha sido desarrollado para ser usada como un plaguicida. A menudo no ha habido información para especies similares, y la selección fue principalmente basada principalmente en sensibilidad. La selección de un subrogado tuvo un gran efecto en la evaluación de riesgo. La información acerca de las especies subrogadas está dada en la Evaluación de Riesgo de las Especies No Objetivo (USDA, APHIS, 1998b).

Debido a que el destino ambiental es de sitio específico, las plaguicidas pueden que no actúen como se les modela para cada sitio (i.e., se pueden degradar más o menos rápidamente y pueden viajar más lejos). Los modelos de exposición de APHIS han requerido la estimación de una variedad de características para las especies bajo análisis, como por ejemplo dieta y modelos de actividad. Estos parámetros dados no pueden tomar en consideración los cambios temporales o de estación ni las reacciones de comportamiento características dentro de las especies. Sin embargo, como se tomó un enfoque uniforme, los resultados permitieron la comparación de riesgos relativos a través de las especies y de las ecoregiones.

## **a. Aplicaciones de Rocio de Cebo**

### **(1) Aplicaciones Aéreas de Malatión**

#### **(a) Evaluación del Peligro**

Malatión es un insecticida organofosfato cuyo modo de acción tóxica toma lugar principalmente a través de la inhibición AChE. La toxicidad aguda oral es leve para los humanos y de muy leve a moderada para los mamíferos. La toxicidad aguda del malatión por medio de la ruta dermal es una de los más bajos de los insecticidas organofosfatos. Malatión es un irritante dermal muy leve y un leve irritante ocular.

El malatión es un tóxico de muy leve a moderado para los mamíferos, de leve a moderado para las aves, de moderado a gravemente tóxico para los invertebrados terrestres, y de baja fitotoxicidad para la mayoría de las plantas. El malatión es de leve a muy altamente tóxico para los peces, altamente tóxico para escenarios acuáticos de reptiles y anfibios, y de moderadamente a muy tóxico para los invertebrados acuáticos.

#### **(b) Análisis de Exposición**

Del modelo, se anticipó que los invertebrados terrestres recibirían la dosis total de malatión más alta que cualquiera de los organismos terrestres (la mayoría de las especies tuvieron una dosis total más alta que 100 mg de malatión por kilogramo de peso del cuerpo). Las especies de insectívoros vertebrados tuvieron dosis totales más altas que otras especies de omnívoros, herbívoros, o carnívoros que no son insectos. Los vertebrados que se alimentan del néctar (como los picaflor) y los invertebrados que se alimentan de néctar (como las abejas de miel) también exhibieron una dosis total alta de malatión. Los invertebrados depredadores (la araña "orb web spider," el escarabajo adulto, y la avispa parasítica), invertebrados con requisitos metabólicos altos (las orugas y los gusanos) y los invertebrados con promedios altos de actividad y con un frecuente contacto con residuos del malatión (hormigas y abejas de miel) tuvieron una dosis total más alta que otros organismos terrestres.

Los vertebrados exhibieron exposiciones que fluctúan de 10 mg/kg a 100 mg/kg. Las especies más pequeñas tienden a tener una dosis total más alta que las especies más grandes porque las especies pequeñas tienen un promedio metabólico más alto (y necesitan consumir más alimento por peso del cuerpo) y también son más activas que las especies más grandes (poniéndose en contacto con el malatión más frecuentemente lo que resulta en exposiciones dermales más altas).

Las dosis totales para todos los tipos de organismos terrestres fueron más alta en las ecoregion es del Oeste (el Valle de California Central y de la Costa, la Cuenca y los Campos del SurOeste, El Valle más bajo del Rio Grande, y Los Bosques de la Marina del Pacífico). Esto suponiendo que la escasa vegetación que cubre estas áreas permiten que una proporción más alta del rocío del cebo de malatión penetre la bóveda al nivel donde los organismos estarían expuestos.

La exposición fue dependiente del comportamiento del organismo. La ingestión fue considerada como la ruta predominante de exposición para todos excepto unos pocos vertebrados. La aspiración fue insignificante para todos los insectos (taxa). La exposición por ingestión y dérmica fueron aproximadamente iguales para la mayoría de invertebrados. Sin embargo, la exposición dermal fue mas grande que por ingestión en las polillas y las mariposas debido a su limitado consumo de alimento y a sus hábitos de limpieza. La exposición dérmica fue también generalmente el tipo de exposición predominante para los invertebrados que viven en la tierra dependiendo de la cantidad de tiempo que pasan en la superficie de la tierra.

Para los organismos acuáticos, los estimados de exposición fueron equivalentes a la concentración del malatión de los lagos y ríos en los cuales han ocurrido la exposición. La concentración de malatión en el agua era relativa a la profundidad de la extensión de agua; los organismos que viven en aguas no profundas tuvieron una dosis total más alta que aquellos que viven en hábitats más profundos. Las concentraciones más altas de, y por consiguiente la dosis total más alta se observaron en pântanos y lagunas no profundas. No se encontraron diferencias en exposiciones extremas en pântanos y lagunas. La dosis más alta en un escenario de rutina para lagos y pântanos fueron en la ecoregion de la Cuenca y la región del SurOeste (2) y en la ecoregion del SurEste y los Llanos de la Costa del Golfo (4), respectivamente.

Se supuso un rocío directo para todos los hábitats acuáticos. Algunas extensiones de agua también recibieron agua que se sale del área tratada. Las concentraciones de dependieron de la cantidad de agua se espera que se escape después de una tormenta de lluvia y del promedio de degradación del suelo específico. Se anotaron las diferencias de las ecoregiones en dosis totales para las extensiones de agua (lagos y riachuelos) que reciben agua que se escapa de otros lugares. Se pronosticó que la dosis total más alta en el riachuelo y lago se iba a encontrar en las ecoregiones del Oeste y en la Cuenca y campos de la ecoregion del SurOeste (2), respectivamente.

### **(c) Evaluación de Riesgo**

El cuadro V-2 muestra un resumen del riesgo estimado para las especies que no son objetivo como resultado del rocío de cebo de desde el aire. Los invertebrados terrestres y acuáticos corren un riesgo en toda el área de tratamiento a causa de las exposiciones altas y la toxicidad. Es de esperar que las poblaciones de invertebrados de especies acuáticos que han sido expuestos se van a reducir severamente, como las moscas, pulgas y escarabajos, cuyos nombres en inglés son (mayflies, stoneflies, caddisflies, scuds, water fleas, backswimmers, y aquatic escarabajos), y todas las especies terrestres.

Las poblaciones de los invertebrados terrestres, particularmente los insectos expuestos al rocío del cebo probablemente tendrán sus poblaciones reducidas por un período de tiempo dado después de un rocío. El área de tratamiento y el número de tratamientos influenciará la habilidad de la población a que se reestablezca. La habilidad de una población para que se reestablezca está también influenciada por la distancia en que se encuentra al área de tratamiento, y a hábitats similares no tratados que contienen colonos potenciales y la habilidad de que estos colonizadores se dispersen. El limitar el rocío de cebo ya sea por medio de aplicaciones selectivas a áreas más críticas y más pequeñas o usando solamente aplicaciones por tierra le dará una mejor oportunidad a estas poblaciones para que se recuperen más prontamente a los niveles de población previos.

Dahlsten et al., (1985) examinaron los efectos del rocío de cebo de la malatión en invertebrados no objetivo y encontraron "un efecto significativo del rocío de cebo de de la Moscamed en varios insectos no objetivo en árboles urbanos y suburbanos." Estos efectos incluyeron: una rebaja (matanza) directa de especies como las moscas, los gusanos y avispas, y un aumento en las poblaciones de plagas como resultado del daño a poblaciones de insectos beneficiosos; y una estimulación en la reproducción de plagas (moscas blancas). Aunque no dieron información específica concerniente a la recuperación de las poblaciones, el autor declaró que era posible que habrían efectos residuales por largo tiempo.

La eliminación de insectos depredadores permitirá que las poblaciones de insectos plagas aumenten. Estos brotes han sido observados y "fueron atribuidos a la destrucción de enemigos naturales por el. En general, las concentraciones de cebo de, suficientes como para matar parásitos adultos probados, fueron menos tóxicos a las especies de plagas probadas. Estos resultados indicaron que los futuros programas de erradicación de la mosca de la fruta, los cuales emplean numerosas aplicaciones en serie del

**Cuadro V-2. Cálculos del Porcentaje de Mortalidad en Individuos  
Expuestos a las Aplicaciones Aéreas del Cebo de Malatión <sup>1</sup>**

Especies	Eco-region 1	Eco-region 2	Eco-region 3	Eco-region 4	Eco-region 5	Eco-region 6	Eco-region 7
<b>Mamíferos Terrestres</b>							
Oposum	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Musaraña	19.5	31.8	26.1	12.5	6.1	9.2	N/A <sup>2</sup>
Murcielago	1.7	4.2	2.8	<1.0	<1.0	<1.0	2.95
Conejo de cola de algodón	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Ardilla	<1.0	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Ratón	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Mapache	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Zorro	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Coyote/Perro	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Gato	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Venado	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
<b>Aves Terrestres</b>							
Pied-billed grebe	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Garza azul	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Airón, penacho	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Pato	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Buitre pavo	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Halcón de cola roja	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
American kestrel	<1.0	<1.0	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Faisán	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Killdeer	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Paloma de duelo	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Lechuza encornada	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Lachuza madrigera	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A	<1.0	<1.0
Halcón nocturno	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Picaflor	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Belted kingfisher	<1.0	<1.0	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Northern flicker	<1.0	<1.0	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Kingbird	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Petirrojo Americano	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Ave Imitadora del Norte	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0

Cuadro V-2, continuación.

Estornino de Europa	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Pajaro negro de alas rojas	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Alondra del campo	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Gorrión de la casa	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
<b>Reptiles Terrestres</b>							
Iguana del desierto	<1.0	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
lagarto manchado	<1.0	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A	<1.0
Carolina anole	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Lagarto Eastern fence	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Lagarto Western fence	<1.0	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A	<1.0
Lagarto del Canyon	N/A	N/A	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A
Culebra tuza	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Culebra Garter	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Tortuga del desierto	<1.0	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Tortuga de la caja del Este	N/A	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Tortuga de la caja del Oeste	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	N/A	N/A	N/A
Culebra con nariz de puerco	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
<b>Anfibios Terrestres</b>							
Sapo	36.9	52.4	46.2	28.1	15.5	21.8	44.7
Rana de árbol	54.1	68.9	61.6	42.1	27.9	36	61.5
<b>Invertebrados Terrestres</b>							
Gusano de tierra	100	100	100	100	100	100	100
Babosa	100	100	100	100	100	100	100
Bicho de nieve	100	100	100	100	100	100	100
Araña	91.7	96.3	94.5	81.1	61.6	70.7	94
Mosca efímera	100	100	100	100	100	100	100
Mosca dragón	100	100	100	100	100	100	100
Saltamonte	100	100	100	100	100	100	100
Alas de encaje	99.5	99.9	99.8	99.1	97.5	98.7	99.7
Water strider	65.6	78.7	73	53.1	36.3	45.5	72.2
Escarabajo (grub)	100	100	100	100	100	100	100
Escarabajo (adulto)	91.9	96	94.5	88.5	82.4	86.5	94
Mariposa	20.1	22.8	21.5	18.9	16.7	18.1	21.5
Polilla	24.5	27.6	26.1	23	20.5	22.2	26.05

Cuadro V-2, continuación

Oruga	30.8	33.9	32.4	28.7	25.8	27.5	32.35
Larva (mosca)	100	100	100	100	100	100	100
Mosca (adulto)	100	100	100	100	100	100	100
Hormiga	100	100	100	100	100	100	100
Abeja de miel	100	100	100	100	100	100	100
Avispa	100	100	100	100	100	100	100
<b>Peces (Hábitat)</b>							
Golden shiner (lago)	40.2	45.5	52.6	45.5	45.2	45.4	42.9
Golden shiner (laguna)	66.9	18.13	62.8	72.4	71.6	71.9	60.6
Speckled dace (riachuelo)	<1.0	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A	<1.0
Mexican tetra (riachuelo)	N/A	N/A	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A
Silvery minnow (lago)	N/A	N/A	N/A	<1.0	<1.0	N/A	N/A
Goldfish (laguna)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Sheepshead minnow (riachuelo)	N/A	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Sheepshead minnow (pantano)	N/A	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
California killifish (riachuelo)	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
California killifish (pantano)	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Swamp darter (pantano)	N/A	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Mosquito fish (riachuelo)	2.6	2.6	2.3	2.6	2.6	2.6	2.6
Mosquito fish (laguna)	11.7	15.3	9.7	15.2	14.6	<14.8	13.5
Trucha (riachuelo)	<1.0	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A	<1.0
Trucha (lago)	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Arroyo chub (riachuelo)	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Bluegill sunfish (riachuelo)	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Bluegill sunfish (lago)	<1.0	N/A	1.2	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Bluegill sunfish (laguna)	2.9	4.2	2.3	4.1	3.9	4	3.6
Largemouth bass (riachuelo)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Largemouth bass (lago)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Bagre (riachuelo)	N/A	N/A	<1.0	N/A	<1.0	<1.0	N/A
Bagre (lago)	N/A	N/A	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0
Bagre de cabeza amarilla (riachuelo)	N/A	N/A	N/A	<1.0	<1.0	N/A	N/A
Bagre de cabeza amarilla (lago)	N/A	N/A	N/A	N/A	<1.0	N/A	N/A

Cuadro V-2, continuación.

Bagre de cabeza amarilla (laguna)	<1.0	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Longnose gar (lago)	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	5.6	N/A
Longnose gar (laguna)	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Longnose gar (pantano)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	5.6	N/A
Lake chubsucker (lago)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
<b>Reptiles Acuáticos</b>							
Tortuga "Snapping turtle" (pantano)	N/A	N/A	N/A	5.6	5.3	5.4	N/A
Tortuga del lago del Oeste (pantano)	4	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	4
Culebra de agua (pantano)	N/A	N/A	N/A	5.6	5.3	5.4	N/A
<b>Anfibios Acuáticos (en formas de larva)</b>							
Bullfrog (pantano)	8.2	N/A	N/A	10.9	10.5	10.6	N/A
Tiger salamander (pantano)	8.2	N/A	N/A	10.9	10.5	N/A	8.2
Amphiuma (pantano)	N/A	N/A	N/A	10.9	10.5	10.6	N/A
<b>Acuáticos Invertebrados</b>							
España, aguafresca (riachuelo)	<1.0	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
España, aguafresca (lago)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
España, aguafresca (laguna)	1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Hydra (pantano)	10	N/A	N/A	13.1	12.5	12.7	10
Sanguijuela (riachuelo)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Sanguijuela (laguna)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Sanguijuela (pantano)	10	N/A	N/A	13.1	12.6	12.7	10
Almeja, aguafresca (laguna)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Caracol, aguafresca (riachuelo)	<1.0	<1.0	<1.0	13.1	12.5	12.7	<1.0
Caracol, aguafresca (pantano)	10.0	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	10.0
Scud (laguna)	99.9	99.9	99.8	99.9	99.9	99.9	99.9
Crayfish (riachuelo)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Crayfish (pantano)	10	N/A	N/A	13.1	12.6	12.7	10
Pulga de agua (lago)	98.1	98.7	99.2	98.7	98.6	98.6	98.4
Mosca dragón, larva (riachuelo)	37.3	37.4	35.8	37.3	37.4	37.5	37.4
Mosca dragón, larva (laguna)	66.9	72.6	62.8	72.4	71.6	71.9	69.8

Cuadro V-2, continuación

Mosca dragón, larva (pantano)	94.9	N/A	N/A	96.2	96.3	96.2	94.9
Mosca efímera, larva (riachuelo)	99.1	<1.0	<1.0	99.1	<1.0	<1.0	99.1
Mosca efímera, larva (lago)	99.3	99.5	99.7	99.5	99.5	99.5	99.4
Stonefly, larva (riachuelo)	99.1	<1.0	<1.0	99.1	<1.0	<1.0	99.1
Caddisfly, larva (riachuelo)	64.7	<1.0	<1.0	64.6	<1.0	<1.0	64.7
Backswimmer (laguna)	87.2	90.3	84.8	90.3	89.8	90	88.8
Backswimmer (pantano)	99	N/A	N/A	99.4	99.3	99.3	99
Escarabajo (laguna)	87.2	90.3	84.8	90.3	89.8	90	88.8
Mosquito, larva (laguna)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Mosquito, larva (pantano)	2	N/A	N/A	2.9	2.8	2.8	2

<sup>1</sup>Estos cálculos están basados en escenarios de exposición de rutina.

Las ecoregiones son: 1 - El valle de California y la costa  
 2 - La cuenca y los campos del SurOeste  
 3 - El Valle mas bajo del Rio Grande  
 4 - Los llanos del SurEste y de la Costa del Golfo  
 5 - El Delta del Misisipi  
 6 - Florida  
 7 - Bosques de la Marina del Pacífico

<sup>2</sup>N/A = No aplica; las especies no se encuentran en esta área.

rocío de cebo de malatión, se puede esperar que interrumpen una porción importante del control biológico existente en la zona objeto" (Ehler y Endicott, 1984).

Troetschler (1983) comparó poblaciones de artrópodos no objetivos en una área de tratamiento de erradicación de la Mosca med (Palo Alto, California) con una área de control que no habían sido rociadas (Hayward y Jasper Ridge, California). "Una variedad de artrópodos polífagos y carnívoros fueron atraídos por los cebos, y en la mayoría de los casos, en las áreas tratadas se atraparon un número mucho menor que las áreas de control." En las áreas tratadas se redujo la población de habitantes del suelo, los escarabajos polífagos, algunas especies de moscas, hormigas, y avispas; no se atraparon ni arañas ni escarabajos predadores. Las poblaciones de larvas de lepidópteros y áfidos y moscas blancas fueron más numerosas en la zona rociada. No se redujeron las poblaciones de las moscas (muscoïd flies). Ella concluyó que "Cuando se aplican por varios meses rocíos de cebo cubriendo completamente una amplia área, es posible que algunas especies requieran de 1 año o más para que se recobren."

El modelo de la Unidad de Análisis y Documentación Ambiental de APHIS pronostica que el rocío de cebo de malatión afectará menos a los lepidópteros (mariposas, polillas, y orugas) que a muchos otros insectos. La pérdida pronosticada de invertebrados del suelo podría afectar el promedio de ciclos de los productos nutritivos en el ecosistema. La pérdida de los gusanos de tierra podría afectar las características físicas del suelo reduciendo el espacio de los poros y la ventilación lo que podría afectar potencialmente el crecimiento de las planta.

El modelo también pronostica que las abejas de miel van a correr riesgo en toda el área del tratamiento en todas las ecoregiones, con exposiciones estimadas de 700 veces el promedio de la dosis mortal. Se espera que las colmenas de abejas que no están protegidas sufran una mortalidad sustancial y se ha visto que esto ocurre. Gary y Mussen (1984) declaran que: "Hemos concluido que el impacto del rocío de cebo de en las abejas de miel es significativo. Aunque las colonias se recobran satisfactoriamente después que cesan los rocíos durante la primavera y al principio del verano cuando hay suficiente tiempo para que las poblaciones regresen a los niveles normales antes que el invierno empiece. Aunque el rocío de cebo de malatión es una amenaza para las colonias de las abejas de miel, concluimos que los beneficios económicos en general de controlar a la destructora *Moscamed* son mucho más grandes que las pérdidas temporales incurridas por los apicultores." El proceso de notificación a los apicultores y las medidas de mitigación para las abejas reducen los impactos adversos potenciales a las colmenas de la abejas de miel.

El horario y la frecuencia del rocío tienen un gran impacto en las alteraciones de las especies. Washburn et al., (1983) encontró que: "Pocos enemigos naturales adultos sobrevivieron un rocío, pero las poblaciones se recobraron rápidamente. El horario de los regímenes del rocío podrían cualitativamente y cuantitativamente alterar la composición de la comunidad. Ya sea que el balance del sistema es transmutado en favor de la escala (especies de plagas) o de los enemigos naturales dependiendo de la frecuencia y tiempo de la estación de las aplicaciones."

Algunos vertebrados pueden estar en riesgo incluyendo los mamíferos insectívoros (el murciélago y la musaraña) y los anfibios terrestres. No se anticipa que las aves vayan a sufrir mortalidad en el área del programa debido a los rocíos aéreos del.

Las especies las cuales dependen de invertebrados como parte de sus dietas serían afectadas por los rocíos aéreos del programa debido a la reducción en su abastecimiento de alimentos, aún si ellos no sufren una mortalidad directa. Los efectos serían más grandes para los depredadores

que tienen una movilidad limitada. Los estudios del campo han demostrado que los mamíferos, las aves, los reptiles y los anfibios terrestres no son fáciles de ser afectados por medio de la toxicidad directa, pero algunas especies que dependen de insectos como fuente alimenticia (insectivores) o para la polinación de plantas que son alimento, podrían sufrir de tensión debido a las condiciones ambientales que resultan de las aplicaciones. Las plantas que dependen de invertebrados para la polinación serían afectadas, así como los animales que dependen de las frutas de esas plantas.

En los sistemas acuáticos, en extensiones de agua no profundas tales como los pantanos o los lagos de menos de 1 pie de profundidad, los peces están en riesgo por las concentraciones elevadas de (más de 59 µg/L) en estos hábitats. Los individuos de especies sensibles, tales como "bluegills" o "shiners," corren también riesgo en las lagunas, riachuelos y en algunos lagos. Los peces criados comercialmente como el "crayfish" y los camarones corren riesgo en lagunas no profundas, menos de 1 pie de profundidad, en todas las ecoregiones. En lagunas más profundas, estas especies no corren peligro. Los reptiles acuáticos y los reptiles corren riesgo en los pantanos. Se anticipa que muchas larvas de insectos acuáticos serán afectados.

Los estudios de campo de 1981 del programa de erradicación de la Mosca med en la condada de Santa Clara, California, indican que el número total de insectos acuáticos queda constante después de los rocíos, pero la composición de las especies cambia y la diversidad declina en favor de aquellos insectos más tolerantes al. Los efectos adversos a los peces son localizados y pueden ser limitados solamente a especies altamente sensibles si las aplicaciones se limitan a la estación seca cuando las corrientes de agua no son un problema. La pérdida de peces que se atribuyeron al uso del en el programa de 1981 ocurrieron en riachuelos bajos durante la estación seca así como en riachuelos grandes en la estación de lluvia (CDFG, 1982). El monitoreo del campo en el programa de erradicación de la Mosca med en Florida en 1997 se encontró pérdida de peces en extensiones de aguas bajas que se asociaron con la aplicación aérea del (USDA, APHIS, 1997).

La exposición al rocío de cebo de o al ruido hecho por las aeronaves podrían causar cambios en el comportamiento de algunos organismos haciendo que se retiren del área de tratamiento, que se vuelvan mas susceptibles a la depredación, o que se vuelvan imposibilitados de reproducir o de cuidar de sus crias. No hay disponibles estudios pertinentes relativos a los programas de la fruta sobre los cambios de tales comportamientos.

## **(2) Aplicaciones por Tierra del Cebo de Malatión**

### **(a) Evaluación de Peligro**

La toxicidad y los peligros del malatión han sido previamente discutidos. Se usa la misma formulación para las aplicaciones aéreas y para las aplicaciones por tierra. Las aplicaciones por tierra pueden fluctuar de un tratamiento pequeño (como parte de un árbol hospedero) a un tratamiento que cubre todas las hojas de las plantas hospederas. Los peligros y los riesgos resultantes van a ser más altos cuando las aplicaciones cubren todas las hojas que cuando cubren una área pequeña, la razón es porque la cantidad de plaguicida usado es mucho más grande. Debido a la posibilidad de que en un programa futuro se va a usar la aplicación que cubre todas las hojas, esta evaluación de riesgo ha sido basada en esta clase de aplicación.

### **(b) Analisis de Exposición**

Como en la aplicación aérea, el modelo de La Unidad de Análisis y Documentación Ambiental de APHIS ha pronosticado que los insectívoros pequeños tendrán las exposiciones más altas de los mamíferos, las especies que buscan forrage como los herbívoros grandes y acuáticos se expondrán mucho menos. Las exposiciones totales más altas de invertebrados fueron los depredadores (araña "orb web spider," larva con alas de encaje, la avispa parasítica) y para aquellos con exposición dermal alta, tales como los gusanos.

La ruta principal de exposición para la vasta mayoría de especies de vertebrados fue la ingestión. Las exposiciones estimadas dermales y por ingestión fueron más o menos iguales para los invertebrados, aunque la exposición dermal fue más alta para los invertebrados fosoriales, arañas, mariposas, y polillas (este último come muy poquito cuando adulto). Las dosis totales en las ecoregiones nes del Este, en general, fueron más altas que en las ecoregiones del Oeste. Las diferencias en las ecoregiones en la dosis total se relacionaron con las diferencias en la concentración del en artículos de presa, la dosis dermal no se diferenció grandemente entre las ecoregiones.

Se supuso que no habrían exposiciones acuáticas durante las aplicaciones rutinarias por tierra del cebo de malatión. Sin embargo, a causa de las características del suelo, se anticipan derrames en la ecoregion del Delta del Misisipí (5) en la ecoregion de Florida (6). Se predice que el resultado en concentraciones acuaticas fluctuaran de 0.03 to 3.1 µg/L en un hábitat de menos de 2 m (6 ft) de profundidad.

### (c) Evaluación de Riesgo

El cuadro V-3 muestra un resumen de los riesgos que se calculan correrán las especies terrestres que no son objetivo a causa del rocío terrestre del cebo de sobre las hojas. De las especies terrestres que no son objetivo, las especies de invertebrados corren el mayor riesgo a causa de este método de tratamiento. Todos los invertebrados terrestres que se han sacado como ejemplo bajo escenarios de rutina y extremos han tenido un promedio de mortalidad estimada mas alta que el 99% excepto la araña, el escarabajo, la mariposa, la polilla, el gusano, y el tejedor ("water strider"). Los anfibios que en una proporción alta de su dieta tiene residuos de los tratamientos terrestres de corren un riesgo menor. Ninguno de los mamíferos, aves, o especies de reptiles que se han analizado han tenido dosis que sobrepasan los valores de  $DM_1$ .

El rocío terrestre de presenta menos riesgo a las poblaciones de aves y mamíferos que los rocíos aéreos porque is aplicado a áreas pequeñas enrelación al tamaño de las áreas en que habitan las aves y los mamíferos. Los animales que se alimentan extensamente debajo de un árbol o que tienen nido o se albergan debajo del árbol, recibiría la dosis más alta.

Ichinohe et al., (1977) trataron las hojas con rocios terrestres de malati6n y concluyeron que: "De los resultados es claramente evidente que el cebo proteinaceo es efectivo contra las moscas de la fruta pero tambien contra muchos insectos que pertenecen a las especies de Diptero, Blattaria, Orthoptera, Homoptera, y Psocoptera." El estudio careci6 de controles y no incluyo informacion sobre la densidad de la poblacion de cada especie. Ellos detectaron un envenamiento secundario (por comer articulos de presa contaminada) como la causa de la mortalidad de las arañas.

Los organismos acuáticos no corren ningun riesgo a causa de los rocíos terrestres de bajo el escenario de rutina.

Los organismos que no son objetivo podrían ser disturbados a causa del tratamiento. Las especies mobiles podrían irse del área y no sufrirían ningún efecto adverso a menos que no puedan encontrar recursos para sobrevivir en un lugar diferente. Los efectos serían más grandes en las especies que no pueden salir del área o durante ciertas fases de vida (como cuando hacen nido) que no pueden reubicarse. Se deben tomar precauciones para asegurar que los animales domésticos no entren al área de tratamiento.

**Cuadro V-3. Cálculos del Porcentaje de Mortalidad en Individuos  
Expuestos a las Aplicaciones Terrestres del Cebo de Malatión<sup>1</sup>**

Especies	Eco-region 1	Eco-region 2	Eco-region 3	Eco-region 4	Eco-region 5	Eco-region 6	Eco-region 7
<b>Mamíferos Terrestres</b>							
Oposum	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Musaraña	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A <sup>2</sup>
Murcielago	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Conejo de cola de algodón	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Ardilla	<1.0	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Ratón	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Mapache	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Zorro	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Coyote/Perro	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Gato	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Venado	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
<b>Aves Terrestres</b>							
Pied-billed grebe	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Garza azul	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Airón, penacho	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Pato	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Buitre pavo	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Halcón de cola roja	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
American kestrel	<1.0	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Faisán	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Killdeer	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Paloma de duelo	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Lechuza encornada	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Lachuza madrigera	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A	<1.0	<1.0
Halcón nocturno	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Picaflor	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Belted kingfisher	<1.0	<1.0	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Northern flicker	<1.0	<1.0	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Kingbird	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Petirrojo Americano	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Ave Imitadora del Norte	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0

Cuadro V-3, continuación.

Estornino de Europa	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Pajaro negro de alas rojas	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Alondra del campo	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Gorrión de la casa	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
<b>Reptiles Terrestres</b>							
Iguana del desierto	<1.0	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
lagarto manchado	<1.0	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A	<1.0
Carolina anole	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Lagarto Eastern fence	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Lagarto Western fence	<1.0	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A	<1.0
Lagarto del Canyon	N/A	N/A	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A
Culebra tuza	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Culebra Garter	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Tortuga del desierto	<1.0	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Tortuga de la caja del Este	N/A	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Tortuga de la caja del Oeste	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	N/A	N/A	N/A
Culebra con nariz de puerco	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
<b>Anfibios Terrestres</b>							
Sapo	<1.0	<1.0	<1.0	1.3	2.8	2.8	<1.0
Rana de árbol	1.7	1.7	1.4	3.0	5.3	5.3	1.7
<b>Invertebrados Terrestres</b>							
Gusano de tierra	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Babosa	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Bicho de nieve	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Araña	95.8	95.8	95.8	96.1	96.5	96.5	95.8
Mosca efímera	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Mosca dragón	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Saltamonte	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Alas de encaje	98.6	98.6	98.6	99.7	99.9	99.9	98.6
Water strider	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Escarabajo (grub)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Escarabajo (adulto)	39.7	39.9	40.0	70.3	85.2	85.1	39.8
Mariposa	13.4	13.4	13.4	19.1	23.0	23.0	13.4
Polilla	17.1	17.1	17.1	23.6	28.0	28.0	17.1
Oruga	31.3	31.3	31.3	34.6	37.3	37.3	31.3

Cuadro V-3, continuación.

Larva (mosca)	100	100	100	100	100	100	100
Mosca (adulto)	100	100	100	100	100	100	100
Hormiga	100	100	100	100	100	100	100
Abeja de miel	99.7	100	99.7	99.7	99.7	99.7	99.9
Avispa	100	100	100	100	100	100	100
<b>Peces (Hábitat)</b>							
Golden shiner (lago)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Golden shiner (laguna)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Speckled dace (riachuelo)	<1.0	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A	<1.0
Mexican tetra (riachuelo)	N/A	N/A	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A
Silvery minnow (lago)	N/A	N/A	N/A	<1.0	<1.0	N/A	N/A
Goldfish (laguna)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Sheepshead minnow (riachuelo)	N/A	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Sheepshead minnow (pantano)	N/A	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
California killifish (riachuelo)	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
California killifish (pantano)	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Swamp darter (pantano)	N/A	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Mosquito fish (riachuelo)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Mosquito fish (laguna)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Trucha (riachuelo)	<1.0	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A	<1.0
Trucha (lago)	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Arroyo chub (riachuelo)	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Bluegill sunfish (riachuelo)	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Bluegill sunfish (lago)	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Bluegill sunfish (laguna)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Largemouth bass (riachuelo)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Largemouth bass (lago)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Bagre (riachuelo)	N/A	N/A	<1.0	N/A	<1.0	<1.0	N/A
Bagre (lago)	N/A	N/A	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0
Bagre de cabeza amarilla (riachuelo)	N/A	N/A	N/A	<1.0	<1.0	N/A	N/A
Bagre de cabeza amarilla (lago)	N/A	N/A	N/A	N/A	<1.0	<1.0	N/A
Bagre de cabeza amarilla (laguna)	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0

Cuadro V-3, continuación.

Longnose gar (lago)	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Longnose gar (laguna)	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Longnose gar (pantano)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	<1.0	N/A
Lake chubsucker (lago)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
<b>Reptiles Acuáticos</b>							
Tortuga "Snapping turtle" (pantano)	N/A	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Tortuga del lago de Oeste (pantano)	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	<1.0
Culebra de agua (pantano)	N/A	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
<b>Anfibios Acuáticos (en formas de larva)</b>							
Bullfrog (pantano)	<1.0	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Tiger salamander (pantano)	<1.0	N/A	N/A	<1.0	<1.0	N/A	<1.0
Amphiuma (pantano)	N/A	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
<b>Acuáticos Invertebrados</b>							
Espanja (aguafresca)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Hydra	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Leech	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Clam (aguafresca)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Snail (aguafresca)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Scud	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Crayfish	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Water flea	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Mosca dragón (ninfa)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Mosca efímera (larva)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Stonefly (larva)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Caddisfly (larva)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Backswimmer	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Escarabajo	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Mosquito (larva)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0

<sup>1</sup>Estos cálculos se han basado en escenarios de exposición de rutina para organismos terrestres; el escenario de exposición extrema para los organismos acuáticos;

Las ecoregiones son:

- 1 - Valle y costa de California
- 2 - Cuenca y región de SurOeste
- 3 - Valle mas bajo del Rio Grande
- 4 - SurEste y los LLanos de la Costa del Golfo
- 5 - Delta del Misisipi
- 6 - Florida
- 7 - Bosques de la Marina del; Pacifico

<sup>2</sup>N/A = Nt aplica; estas especies no se encuentran en el área.

### **(3) Aplicación Aérea de SureDye**

#### **(a) Evaluación de Peligro**

El cebo de SureDye es una formulación de un tinte xanthene rojo (floxine B) y cebo de proteína hidrolizada. Diferente al y a otros insecticidas organofosfatos los cuales causan intoxicación a través de muchas vías de exposición, la ruta de intoxicación de los tintes de xanthene principalmente toman lugar, casi siempre, a través de la ingestión. La toxicidad aguda del floxine B para los mamíferos y las aves es baja por medio de todas las rutas de exposición. La toxicidad oral aguda del floxine B es bien leve para los mamíferos (Hansen et al., 1958; y Webb et al., 1962; Industrial Bio-Test Laboratories, 1962a, 1962b). El metabolismo bajo, la toxicidad baja y la rápida excreción de los mamíferos probablemente son responsables por la baja mortalidad observada (Webb et al., 1962; Hansen et al., 1958). La manera de acción tóxica y el metabolismo indican una baja toxicidad de floxine B en las aves, los reptiles, y los anfibios (Heitz, 1982). Los efectos fitotóxicos pueden ser observados en algunas plantas, pero no se espera que la mayoría de plantas muestren efectos adversos en promedios de aplicación bajos (Perry, 1993).

La toxicidad del floxine B en los invertebrados resulta de la ingestión del compuesto y de la subsecuente fotoactivación bajo una luz natural artificial. El compuesto es activado dentro del cuerpo del invertebrado donde destruye los tejidos a través de un proceso de oxidación. La intoxicación de invertebrados terrestres ha sido demostrada para muchas especies, incluyendo algunos insectos con exoesqueletos opacos tales como el picudo del algodón (Broome et al., 1975; Callaham et al., 1975; Callaham et al., 1975a; Clement et al., 1980; Fondren and Heitz, 1978; Fondren y Heitz, 1979). La vía limitada de exposición (ingestión solamente) quiere decir que solamente los insectos que ingieren el cebo del SureDye se van a morir. Esto incluye a todas las especies que están atraídas por el cebo y por el alimento, todas las especies que consumen una hoja con el residuo de SureDye, y todas las especies que vigorosamente se limpian después que se han expuesto a residuos del rocío. Aparte de las moscas de la fruta, los únicos invertebrados que se sabe que son atraídos en grandes cantidades al cebo del rocío incluyen los bichos o insectos de las plantas (miridae), los escarabajos de tierra (carabidae), los gorgojos y los zancudos (nematoceros Diptera), moscas "pomace," y otras moscas "acalypterate muscoid flies," y algunas hormigas (formicidae), y garrapatas de tierra (acari) (Troetschler, 1983).

Los peligros que corren estas especies que se alimentan del cebo sobrepasan aquellos peligros que corren todas otras aquellos invertebrados terrestres.

Floxine B es prácticamente no tóxico para los peces (Tonogai et al., 1979; Marking, 1969; Pimprikar et al., 1984). La toxicidad del floxine B para los invertebrados no acuáticos es también bien bajo (Schildmacher, 1950) y las concentraciones bajas que se filtran en el agua a causa de las aplicaciones de los rocíos de cebo de SureDye van a presentar peligros de muy bajo nivel para los invertebrados acuáticos.

### **(b) Analisis de Exposición**

De los ejemplos, se ha anticipado que los invertebrados terrestres van a recibir la dosis total más alta de SureDye comparado con cualquier otro organismos terrestre (la mayoría de las especies tuvieron un total de dosis más alta que 10 mg/kg de floxine B). Las especies de invertebrados insectívoros tuvieron una dosis total más alta que cualquier otro vertebrado omnívoro, herboro, o carnívoro no insectil. Los depredadores invertebrados (la araña "orb web spider," el escarabajo adulto, y la avispa parasítica), invertebrados con requisito metabólico alto (gusanos, y orugas), e invertebrados con unos promedios de actividad alto y contacto frecuente con los residuos de SureDye (hormigas y abejas de miel) tuvieron una dosis total más alta que cualquier otro organismo terrestre.

Los vertebrados experimentaron exposiciones a la floxine B fluctuando de menos de 1 mg/kg a 10 mg/kg. Las especies pequeñas tienden a tener una dosis total más alta que las especies más grandes porque las especies más pequeñas tienen un promedio metabólico más alto (y necesitan consumir más alimento por peso del cuerpo) y también son más activas que las especies más grandes (poniéndose en contacto más frecuentemente con el SureDye lo que resulta en exposiciones dermales más altas).

La dosis para todos los tipos de organismos terrestres fueron más altos en las ecoregiones del Oeste (El Valle Central y la Costa de California, la Cuenca y los Campos del SurOeste, el Valle más Bajo del Rio Grande, y los Bosques de la Marina del Pacífico). Esto suponiendo que la escasa cubierta vegetal en estas áreas permitió que una proporción más alta del rocío del cebo de SureDye penetre la bóveda al nivel donde el organismo estaría expuesto.

Se ha considerado la ingestión como una ruta principal de exposición para todos los vertebrados, excepto para unos cuantos. La aspiración fue negativa para todos los insectos. La ingestión y la exposición dermal fueron aproximadamente iguales para la mayoría de invertebrados, aunque la exposición dermal solo presenta un riesgo para aquellos invertebrados que se asean por sí solos. Para los invertebrados que viven en la tierra, la exposición predominante fue generalmente la dermal, dependiendo de la cantidad de tiempo que pasan en la superficie del suelo.

Para los organismos acuáticos, los estimados de exposición fueron equivalentes a las concentraciones de floxine B en las extensiones de agua sobre las cuales toman lugar. La concentración de tinte en el agua está relacionada con la profundidad de la extensión de agua; los organismos que viven en extensiones de aguas no profundas tuvieron las dosis totales más altas que aquellos que viven en hábitats profundos. Las concentraciones más altas de SureDye, y por consiguiente las dosis totales más altas, fueron observadas en pantanos y lagos no profundos. No hubieron diferencias en las ecoregiones en las exposiciones extremas en los pantanos y en las lagunas. La dosis total más alta bajo el escenario de rutina para el lago y el pantano fueron en la cuenca y en los campos del SurOeste (2) y en el SurEste y en la ecoregion de los llanos de la costa del Golfo (4), respectivamente.

El rocío directo se supuso para todos los hábitats acuáticos. Algunas extensiones de agua también recibieron corrientes de agua del área de tratamiento. Las concentraciones de SureDye dependieron de la cantidad de corriente de agua esperada después de una tormenta de lluvia y el promedio de deterioro del suelo específico. Se anotaron las diferencias de ecoregion en las dosis totales para las extensiones de agua que reciben corrientes de agua (lagos y riachuelos). La dosis total más alta en el riachuelo y lago se pronosticaron para las ecoregiones del Oeste y en la ecoregion de la cuenca y campos del SurOeste (2), respectivamente.

### **(c) Evaluación de Riesgo**

El cuadro V-4 es un resumen de los estimados de riesgo que corren las especies no objetivo como resultado de los rocíos de cebo de SureDye aéreos. Algunos invertebrados terrestres están en riesgo en toda el área del tratamiento a causa de las exposiciones altas y la toxicidad. Como la ruta de intoxicación de los tientes de zantene toman lugar principalmente a través de la ingestión, los insectos que son atraídos al cebo para alimentarse se predice que tendrán la mortalidad más alta. Esto incluyen las poblaciones expuestas de invertebrados de escarabajos de tierra adultos, bichos de plantas, gorgojos y zancudos, moscas pomace, y otras moscas "acalipterate muscoid," algunas especies de hormigas forrageras, y garrapatas de tierra (Troetschler, 1983). Las hormigas que se alimentan de semillas y otras especies que no son atraídas por el cebo no se espera que sean adversamente afectadas. Sin embargo, hay otros invertebrados terrestres que se predicen estarán expuestos y morirán. Estas incluyen todas las especies que consumen hojas (u otra superficie) con residuos de SureDye, todas las especies depredadoras que consumen un invertebrado expuesto, y todas las especies que se limpian vigorosamente después de exponerse a residuos del rocío. Estas incluyen las babosas, las arañas "orb web," los saltamontes, las moscas dragones, los zancudo de agua, algunos escarabajos adultos, las orugas, algunas hormigas, y

**Cuadro V-4. Cálculos del Porcentaje de Mortalidad Debido a las Exposiciones de la Aplicación Aérea del Cebo de SureDye<sup>1</sup>**

Especies	Eco-region 1	Eco-region 2	Eco-region 3	Eco-region 4	Eco-region 5	Eco-region 6	Eco-region 7
<b>Mamíferos Terrestres</b>							
Oposum	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Musaraña	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A <sup>2</sup>
Murcielago	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Conejo de cola de algodón	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Ardilla	<1.0	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Ratón	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Mapache	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Zorro	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Coyote/Perro	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Gato	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Venado	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
<b>Aves Terrestres</b>							
Pied-billed grebe	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Garza azul	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Airón, penacho	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Pato	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Buitre pavo	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Halcón de cola roja	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
American kestrel	<1.0	<1.0	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Faisán	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Killdeer	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Paloma de duelo	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Lechuza encornada	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Lachuza madrigera	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A	<1.0	<1.0
Halcón nocturno	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Picaflor	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Belted kingfisher	<1.0	<1.0	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Northern flicker	<1.0	<1.0	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Kingbird	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0

Cuadro V-4, continuación.

Petirrojo Americano	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Ave Imitadora del Norte	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Estornino de Europa	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Pajaro negro de alas rojas	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Alondra del campo	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Gorrión de la casa	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
<b>Reptiles Terrestres</b>							
Iguana del desierto	<1.0	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
lagarto manchado	<1.0	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A	<1.0
Carolina anole	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Lagarto Eastern fence	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Lagarto Western fence	<1.0	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A	<1.0
Lagarto del canyon	N/A	N/A	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A
Culebra tuza	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Culebra garter	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Tortuga del desierto	<1.0	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Tortuga de la caja del Este	N/A	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Tortuga de la caja del Oeste	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A	N/A
Culebra con nariz de puerco	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
<b>Anfibios Terrestres</b>							
Sapo	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Rana de árbol	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
<b>Invertebrados Terrestres</b>							
Gusano de tierra	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Babosa	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
Bicho de nieve	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Araño	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
Mosca efímera	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Mosca dragón	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
Saltamonte	25	25	25	25	25	25	25
Alas de encaje	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Water strider	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	25
Escarabajo (grub)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0

Cuadro V-4, continuación.

Escarabajo (adulto)	25	25	25	25	25	25	25
Mariposa	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Polilla	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Oruga	25	25	25	25	25	25	25
Larva (mosca)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Mosca (adulto)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Hormiga	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Abeja de miel	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Avispa	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
<b>Peces (Hábitat)</b>							
Golden shiner (lago)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Golden shiner (laguna)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Speckled dace (riachuelo)	<1.0	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A	<1.0
Mexican tetra (riachuelo)	N/A	N/A	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A
Silvery minnow (lago)	N/A	N/A	N/A	<1.0	<1.0	N/A	N/A
Goldfish (laguna)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Sheepshead minnow (riachuelo)	N/A	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Sheepshead minnow (pantano)	N/A	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
California killifish (riachuelo)	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
California killifish (pantano)	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Swamp darter (pantano)	N/A	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Mosquito fish (riachuelo)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Mosquito fish (laguna)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Trucha (riachuelo)	<1.0	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A	<1.0
Trucha (lago)	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Arroyo chub (riachuelo)	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Bluegill sunfish (riachuelo)	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Bluegill sunfish (lago)	<1.0	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Bluegill sunfish (laguna)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Largemouth bass (riachuelo)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<N/A
Largemouth bass (lago)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Bagre (riachuelo)	N/A	N/A	<1.0	N/A	<1.0	<1.0	N/A

Cuadro V-4, continuación.

Bagre (lago)	N/A	N/A	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0
Bagre de cabeza amarilla (riachuelo)	N/A	N/A	N/A	<1.0	<1.0	N/A	N/A
Bagre de cabeza amarilla (lago)	N/A	N/A	N/A	N/A	<1.0	N/A	N/A
Bagre de cabeza amarilla (laguna)	<1.0	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Longnose gar (lago)	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Longnose gar (laguna)	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Longnose gar (pantano)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	<1.0	N/A
Lake chubsucker (lago)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
<b>Reptiles Acuáticos</b>							
Tortuga "Snapping turtle" (pantano)	N/A	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Tortuga del lago del Oeste (pantano)	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	<1.0
Culebra de agua (pantano)	N/A	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
<b>Anfibios Acuáticos (en formas de larva)</b>							
Bullfrog (pantano)	<1.0	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Tiger salamander (pantano)	<1.0	N/A	N/A	<1.0	<1.0	N/A	<1.0
Amphiuma (pantano)	N/A	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
<b>Acuáticos Invertebrados</b>							
Esponja, agua fresca (riachuelo)	<1.0	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Esponja, agua fresca (lago)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Esponja, agua fresco (laguna)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Hydra (pantano)	<1.0	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Sanguijuela (riachuelo)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Sanguijuela (laguna)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Sanguijuela (pantano)	<1.0	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Almeja, agua fresca (laguna)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Caracol, agua fresca (riachuelo)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Caracol, agua fresca (pantano)	<1.0	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Scud (laguno)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0

Cuadro V-4, continuación.

Crayfish (riachuelo)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Crayfish (pantano)	<1.0	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Pulga de agua (lago)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Mosca efímera, larva (riachuelo)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Mosca efímera, larva (lago)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Stonefly, larva (riachuelo)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Caddisfly, larva (riachuelo)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Backswimmer (laguna)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Backswimmer (pantano)	<1.0	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Escarabajo (laguna)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Mosquito, larva (laguna)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Mosquito, larva (pantano)	<1.0	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0

<sup>1</sup>Los cálculos se han estimado sobre un escenario de exposición de rutina;

Las ecoregiones son: **1** - Valle y costa de California  
**2** - Cuenca y campos del SurOeste  
**3** - Valle Más Bajo del Río Grande  
**4** - SurEste y Llanos de la Costa del Golfo  
**5** - Delta del Misisipí  
**6** - Florida  
**7** - Bosque de la Marina del Pacífico

<sup>2</sup>N/A = No aplica; especies que no se encuentran en el área.

otras especies que caen dentro de estas categorías. No se espera que los polinizadores (abejas de miel) y zancudos parasíticos se expongan por ingestión en cantidades significantes y se anticipa muy poca, si alguna, mortalidad para estas especies (Dowell, 1996). El número de especies y el número de invertebrados individuales adversamente afectados por el rocío de cebo de SureDye son considerablemente menos que aquellos afectados por el rocío de cebo de malatión. Esto principalmente se relaciona con las rutas más limitadas de intoxicación del SureDye que del malatión.

Es probable que los invertebrados terrestres, particularmente los insectos expuestos al rocío de cebo, sufran una reducción en sus poblaciones por un período de tiempo dado después de un rocío. El área de tratamiento y el número de tratamientos influenciará la habilidad de la población a que se reestablezcan. La habilidad para que una población se reestablezca es influenciada también por la distancia al área del tratamiento de hábitats similares que no han sido tratados y que contienen colonizadores en potencia, y de la habilidad de que estos colonizadores en potencia se dispersen. El limitar los rocíos de cebo ya sea por medio de aplicaciones selectas en áreas

más chicas, más críticas o usando solamente aplicaciones terrestres le da a estas poblaciones chances mejores para que se recuperen tempranamente a niveles de población previos. Estos efectos en la poblaciones de insectos se anticipan que serán menos pronunciadas por el cebo de SureDye que por el cebo de malatión. El tiempo y la frecuencia del rocío tiene un impacto grande en los cambios que sufren las especies. Es probable que la recolonización después de estos efectos en la población a causa del rocío de cebo de SureDye empezará unos pocos días después de la aplicación porque los residuos del tinte se deterioran en las áreas tratadas.

No se espera que los vertebrados terrestres correrán riesgo de intoxicación a causa de las aplicaciones del rocío de cebo de SureDye. Las reducciones en la población de los insectos son limitadas y se espera que no afectará a la mayoría de las especies, así los mamíferos insectívoros (el murciélago y la musaraña) y las aves se espera que tendrán que hacer un esfuerzo mínimo, si alguno, en el esfuerzo de buscar provisiones. No se anticipa que las aves sufran mortalidad en el área del programa debido al rocío aéreo de malatión.

En los sistemas acuáticos, los peces y los invertebrados acuáticos no se esperan que correrán un riesgo porque la concentración del tinte es bien baja y la toxicidad del tinte es baja para la mayoría de especies y estos hábitats. Algunas especies acuáticas en aguas muy poco profundas (1cm de profundidad) podrían ser afectadas, pero no se espera que estas circunstancias aisladas vayan a afectar a la mayoría de individuos y a la mayoría de las poblaciones.

Las exposiciones al rocío de cebo de SureDye o al ruido hecho por las aereonaves podrían causar cambios en comportamiento en algunos organismos causando que ellos se vayan del área de tratamiento, lleguen a ser más susceptibles a la depredación, o se imposibiliten de reproducir o de cuidar a sus crías. No hay estudios pertinentes disponibles concerniente a los efectos de los programas de la mosca de la fruta sobre tales cambios de comportamiento.

#### **(4) Aplicaciones por Tierra de Cebo de SureDye**

##### **(a) Evaluación de Peligro**

La toxicidad y los peligros del SureDye han sido discutidos anteriormente. Las mismas formulaciones son usadas en ambos, las aplicaciones aéreas y las aplicaciones por tierra. Las aplicaciones por tierra pueden fluctuar de tratamientos pequeños (parte de un árbol hospedero) a tratamiento de todas las hojas de las plantas hospederas. Los riesgos y peligros resultantes van a ser más altos en las aplicaciones que cubren todas las hojas que en los tratamientos pequeños a causa de que la cantidad de plaguicida usada es más

grande. Debido al potencial de que en el futuro se use la aplicación sobre todas las hojas, esta evaluación de riesgo ha sido basada en esta clase de aplicación.

### **(b) Analisis de Exposición**

Como en la aplicación aérea, el ejemplo de APHIS ha pronosticado que los insectívoros pequeños tendrán las exposiciones más altas de los mamíferos, los herbívoros grandes y forrageros acuáticos lo menos. La exposición total más alta de invertebrados fueron los depredadores (araña orb web, larva con alas de encaje, y la avispa parasítica).

Para la vasta mayoría de especies de vertebrados la exposición principal fue a través de la ingestión. La ingestión fue también la ruta de exposición principal para los invertebrados porque la intoxicación toma lugar a través de la ingestión para la mayoría de las especies y otra ruta de exposición es a través de los hábitos de limpieza, exposiciones dermales tienen menos consecuencias. La dosis total en las ecoregiones del Este fueron, en general, más altas que en las ecoregiones del Oeste. Las diferencias en las ecoregiones en dosis totales se relacionan con las diferencias en la concentración del SureDye en artículos de presa, ya que la dosis dermal no se diferenció mucho entre las diferentes ecoregiones.

No se supuso exposición acuática en las aplicaciones de rutina por tierra de cebo de SureDye. Sin embargo, a causa de las características del suelo, se anticipan corrientes de agua en la ecoregion del Delta del Misisipí (5) y en la ecoregion de Florida (6). Se ha pronosticado que esto va a resultar en concentraciones que fluctúan de 0.02 a 1.54 µg/L niveles de floxine B en menos de 2 m (6 ft) de profundidad en el hábitat.

### **(c) Evaluación de Riesgo**

El cuadro V-5 provee un resumen del riesgo estimado para las especies terrestres no objetivo debido al rocío de cebo de SureDye sobre las hojas. De las especies terrestres no objetivo, las especies de invertebrados están en más riesgo debido a este método de tratamiento. Esto es en su mayoría el resultado de toxicidad selectiva de este compuesto para solo esos invertebrados que ingieren el rocío de cebo.

Esta exposición puede tomar lugar a través de la limpieza del cuerpo o por ingestión directa del rocío de cebo. Aparte de las moscas de la fruta, los únicos invertebrados que se sabe son atraídos en grandes cantidades para alimentarse del rocío de cebo, incluyen los bichos de las plantas (miridae), los escarabajos de tierra (carabidae), mosquitos y zancudos (nematoceros)

**Cuadro V-5. Cálculos del Porcentaje de Mortalidad de Individuos  
Expuestos Debido a las Aplicaciones por Tierra del Cebo de  
SureDye<sup>1</sup>**

Especies	Eco-region 1	Eco-region 2	Eco-region 3	Eco-region 4	Eco-region 5	Eco-region 6	Eco-region 7
<b>Mamíferos Terrestres</b>							
Oposum	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Musaraña	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A <sup>2</sup>
Murcielago	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Conejo de cola de algodón	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Ardilla	<1.0	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Ratón	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Mapache	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Zorro	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Coyote/Perro	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Gato	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Venado	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
<b>Aves Terrestres</b>							
Pied-billed grebe	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Garza azul	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Airón, penacho	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Pato	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Buitre pavo	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Halcón de cola roja	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
American kestrel	<1.0	<1.0	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Faisán	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Killdeer	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Paloma de duelo	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Lechuza encornada	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Lachuza madrigera	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A	<1.0	<1.0
Halcón nocturno	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Picaflor	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Belted kingfisher	<1.0	<1.0	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Northern flicker	<1.0	<1.0	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Kingbird	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0

Cuadro V-5, continuación.

Petirrojo Americano	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Ave Imitadora del Norte	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Estornino de Europa	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Pajaro negro de alas rojas	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Alondra del campo	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Gorrión de la casa	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
<b>Reptiles Terrestres</b>							
Iguana del desierto	<1.0	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
lagarto manchado	<1.0	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A	<1.0
Carolina anole	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Lagarto Eastern fence	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Lagarto Western fence	<1.0	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A	<1.0
Lagarto del canyon	N/A	N/A	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A
Culebra tuza	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Culebra garter	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Tortuga del desierto	<1.0	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Tortuga de la caja del Este	N/A	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Tortuga de la caja del Oeste	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	N/A	N/A	N/A
Culebra con nariz de puerco	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
<b>Amfibios Terrestres</b>							
Sapo	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Rana de árbol	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
<b>Invertebrados Terrestres</b>							
Gusano de tierra	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Babosa	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25
Bicho de nieve	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Araña	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25
Mosca efímera	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Mosca dragón	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25
Saltamonte	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
Alas de encaje	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Water strider	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25
Escarabajo (grub)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Escarabajo (adult)	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5

Cuadro V-5, continuación.

Mariposa	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Polilla	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Oruga	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
Larva (mosca)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Mosca (adulto)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Hormiga	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Abeja de miel	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Avispa	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
<b>Peces (Hábitat)</b>							
Golden shiner (lago)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Golden shiner (laguna)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Speckled dace (riachuelo)	<1.0	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A	<1.0
Mexican tetra (riachuelo)	N/A	N/A	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A
Silvery minnow (lago)	N/A	N/A	N/A	<1.0	<1.0	N/A	N/A
Goldfish (lago)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Sheepshead minnow (riachuelo)	N/A	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Sheepshead minnow (pantano)	N/A	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
California killifish (riachuelo)	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
California killifish (pantano)	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Swamp darter (pantano)	N/A	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Mosquito fish (riachuelo)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Mosquito fish (laguna)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Trucha (riachuelo)	<1.0	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A	<1.0
Trucha (lago)	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Arroyo chub (riachuelo)	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Bluegill sunfish (riachuelo)	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Bluegill sunfish (lago)	<1.0	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Bluegill sunfish (laguna)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Largemouth bass (riachuelo)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Largemouth bass (lago)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Bagre (riachuelo)	N/A	N/A	<1.0	N/A	<1.0	<1.0	N/A
Bagre (lago)	N/A	N/A	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0

Cuadro V-5, continuación.

Bagre de cabeza amarilla (riachuelo)	N/A	N/A	N/A	<1.0	<1.0	N/A	N/A
Bagre de cabeza amarilla (lago)	N/A	N/A	N/A	N/A	<1.0	N/A	N/A
Bagre de cabeza amarilla (laguna)	<1.0	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Longnose gar (lago)	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Longnose gar (laguna)	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Longnose gar (pantano)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	<1.0	N/A
Lake chubsucker (lago)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
<b>Reptiles Acuáticos</b>							
Tortuga "Snapping turtle" (pantano)	N/A	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Tortuga del lago del Oeste (pantano)	<1.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	<1.0
Culebra de agua (pantano)	N/A	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
<b>Anfibios Acuáticos (en formas de larva)</b>							
Bullfrog (pantano)	<1.0	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Tiger salamander (pantano)	<1.0	N/A	N/A	<1.0	<1.0	N/A	<1.0
Amphiuma (pantano)	N/A	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
<b>Acuáticos Invertebrados</b>							
Esponja, agua fresca	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Hydra	<1.0	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Sanguijuela	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Almeja, agua fresca	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Caracol, agua fresca	<1.0	N/A	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Scud	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Crayfish	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Water flea	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Mosca dragón (ninfa)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Mosca efímera (larva)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Stonefly (larva)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Caddisfly (larva)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Backswimmer	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0

Cuadro V-5, continuación.

Escarabajo	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Mosquito (larva)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0

<sup>1</sup>Los cálculos se han estimado sobre un escenario de exposición de rutina;

Las ecoregiones son:

- 1 - Valle y costa de California
- 2 - Cuenca y campos del SurOeste
- 3 - Valle Más Bajo del Río Grande
- 4 - SurEste y Llanos de la Costa del Golfo
- 5 - Delta del Misisipí
- 6 - Florida
- 7 - Bosque de la Marina del Pacífico

<sup>2</sup>N/A = No aplica; especies que no se encuentran en el área.

Diptera), moscas de la manzana, otras moscas acalypterate muscoid, algunas hormigas (formicidae), garrapatas de la tierra (ácaro) (Troetschler, 1983). Los ejemplos de la mayoría de escenarios de rutina y extremos han estimado que los promedios de mortalidad son menos que el 1% excepto en las babosas, arañas "orb web," saltamontes, zancudos de agua, escarabajo de suelo adultos, y orugas. Ningún mamífero, ave, reptil, o especies de anfibios analizados tuvieron dosis que excedían de los valores de DM<sub>1</sub>.

Los promedios estimados de mortalidad debido a las aplicaciones por tierra son mucho más bajas que para las aplicaciones aéreas. La razón es que las aplicaciones terrestres cubren una superficie mucho mas limitada, aún que se dió ejemplos para la exposición máxima. Los insectos tienen un promedio de reproducción alta y la mayoría son ubicuo. Debido a que las aplicacones por tierra cubren áreas pequeñas, el entre espacio de áreas no afectadas es suficiente como para mantener invertebrados los cuales van a proveer una base de población para repopular las áreas tratadas. Exceptopor las poblaciones que se caracterizan por sus números bajos, debería haber números suficientes de áreas vecinas no tratadas. Sin embargo, dependiendo del tiempo del año, algunas especies comercialmente importantes, tales como depredadores, podrian experimentar reducción en sus poblaciones. Las reducciones marcadas en las poblaciones de insectos depredadores han resultado en que algunas de especies de plagas aumenten. Debido a que el rocío por tierra de SureDye es localizado, no es probable sin embargo que estos efectos se diseminen.

Los impactos potenciales directos sobre la vegetación a causa del SureDye son limitados porque el SureDye es solo fitotóxico a unas pocas especies en los promedios de aplicación usados por los programas de la mosca de la fruta. La mayoría de plantas no son afectadas en estos promedios de aplicación (Perry, 1993). Podrían ocurrir impactos indirectos sobre la vegetación, porque el SureDye es potencialmente tóxico a insectos depredadores. Se esperaría que los efectos serían limitados y locales, y no se anticipan reducciones a largo tiempo en ninguna población de insectos debido

al rocío por tierra debido al reclutamiento de poblaciones de las áreas que no han sido rociadas.

Los organismos acuáticos no están en peligro debido al rocío por tierra del SureDye en escenarios de exposición de rutina o extremos. Las concentraciones pronosticadas en el agua están bien por debajo de aquellas asociadas con cualquier mortalidad de los peces o de los invertebrados acuáticos.

Los organismos no objetivo podrían ser disturbados por el tratamiento. Las especies móviles podrían irse del área y no sufrirían ningún efecto adverso a menos que no encuentren los recursos para vivir en otras áreas. Los efectos serían más grandes en especies o en fases de la vida cuando no es posible moverse (cuando están haciendo nido por ejemplo). Se deben tomar precauciones para que los animales domésticos no entren el área tratada.

## **b. Tratamiento de Suelo**

### **(1) Clorpirifos**

#### **(a) Evaluación de Peligro**

Clorpirifos es un insecticida organofosfato cuyo modo de acción tóxica es principalmente a través de la inhibición AChE. La inhibición AChE puede causar tembladera muscular, convulsiones, cambios en comportamiento, y muchos otros síntomas. Generalmente la muerte ocurre por falla respiratoria, aunque la muerte de animales silvestres puede ser indirecta, el resultado de cambios de comportamiento tales como la pérdida en la habilidad de evadir depredadores. El registro estándar de 1989 de la Agencia de Protección al Ambiente para los clorpirifos identifica brechas de información en la toxicidad ambiental del ingrediente activo, típico uso final del producto, y deterioración así como destino ambiental.

Clorpirifos es moderadamente tóxico para los mamíferos, de moderadamente a severamente tóxico para las aves, de levemente a moderadamente tóxico para los reptiles adultos y anfibios, de apenas a muy altamente tóxico para los renacuajos, y gravemente tóxico para los invertebrados terrestres. Clorpirifos es particularmente tóxico para los gusanos terrestres, abejas, algunos otros insectos beneficiosos y algunas aves incluyendo el estornino Europeo y el faisán de cuello argollado. Los estudios de campo han demostrado que las abejas silvestres, así como la abeja corta-hoja de alfalfa, y la abeja alkali son aún más sensitivas al clorpirifos que las abejas de miel (Johansen, 1977).

Clorpirifos es muy altamente tóxico para los peces y los invertebrados acuáticos. Las especies que son alimento importante de los pescados, tales

como los "scuds" (*Gammarus* sp.) y "náyades de stonefly" son los invertebrados acuáticos que han probado ser los más sensitivos. La larva de la crisálida prematura puede que sea más sensitiva que las adultas. Los peces marinos (como "striped bass" y "Atlantic silverside") parecen ser ligeramente más sensitivos que las especies de agua dulce ("bluegill sunfish y rainbow trout"). Las pruebas de campo de clorpirifos en lagunas, riachuelos y pantanos han confirmado su toxicidad a los "mosquitofish," "killifish," y invertebrados acuáticos (Smith, 1987). Cianobacteria y pez bioacumula o bioconcentra clorpirifos hasta 1,000 veces más, lo que quiere decir que el envenenamiento secundario podría ser un problema aunque esto no ha sido documentado.

### **(b) Analisis de Exposición**

La exposición de organismos no objetivo a los clorpirifos depende de la proximidad del organismo individual al área limitada en la cual se ha remojado el suelo con este químico. Como el área tratada con clorpirifos es pequeña, es difícil que la mayoría de individuos en el área del programa se pongan en contacto con este químico.

Para las especies de vertebrados terrestres que se alimentan, cruzan o viven en las áreas tratadas con clorpirifos, la vía principal de exposición es la ingestión generalmente de insectos que han muerto o se han incapacitado por el químico. Para los insectos en sí, las exposiciones dermales así como la ingestión de una planta o presa contaminada contribuyen sustancialmente a la dosis de clorpirifos. Entre los varios grupos de organismos terrestres, los invertebrados y los mamíferos pequeños recibieron las dosis más altas. La exposición de las especies terrestres a los clorpirifos es generalmente más alta en las ecoregiones del Este.

Los organismos acuáticos tendrán una exposición extremadamente limitada a los clorpirifos porque no es usado en áreas acuáticas. En un ejemplo de caso extremo (una zanja adyacente a una huerta tratada con clorpirifos), lluvia lavada con clorpirifos cae dentro de las áreas acuáticas en dos de las siete ecoregiones. En la ecoregión del Delta del Misisipí (5) y la ecoregión de Florida (6), los peces, los invertebrados, y otras especies acuáticas podrían ser expuestos a concentraciones substanciales de clorpirifos (de 35.5 a 221.8 µg/L) que es el nivel lavado dentro de la zanja.

### **(c) Evaluación de Riesgo**

Clorpirifos representan un riesgo (más grande que 1% de mortalidad) a los mamíferos pequeños (musarañas, ratones, y murciélagos), las aves, excepto por los alimentadores acuáticos y depredadores más altos, y todos los reptiles terrestres, anfibios, e invertebrados terrestres (cuadro V-6). Se proyecta que

**Cuadro V-6. Cálculos de los Porcentaje de Mortalidad en Individuos  
Expuestos al Tratamiento de la Tierra con Clorpirifos<sup>1</sup>**

Especies	Eco-region 1	Eco-region 2	Eco-region 3	Eco-region 4	Eco-region 5	Eco-region 6	Eco-region 7
<b>Mamíferos Terrestres</b>							
Oposum	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Musaraña	98.2	98.5	98.6	99.1	99.6	99.5	N/A <sup>2</sup>
Murcielago	<1.0	<1.0	<1.0	11.1	22.6	22.6	<1.0
Conejo de cola de algodón	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Ardilla	<1.0	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Ratón	32	33.3	34.1	34.1	45.5	39.9	32.7
Mapache	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Zorro	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Coyote/Perro	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Gato	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Venado	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
<b>Aves Terrestres</b>							
Pied-billed grebe	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Garza azul	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Airón, penacho	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Pato	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Buitre pavo	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Halcón de cola roja	1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
American kestrel	70.6	70.6	N/A	71.8	73	73	70.6
Faisán	7.5	12.5	31.4	32.5	33.5	33.5	N/A
Killdeer	66.9	66.9	66.9	66.9	66.9	66.9	66.9
Paloma de duelo	36.8	36.8	36.8	36.8	36.8	36.8	36.8
Lechuza encornada	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Lachuza madrigera	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A	<1.0	<1.0
Halcón nocturno	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Picaflor	20.8	20.8	20.8	32.9	43.8	43.8	20.8
Belted kingfisher	<1.0	<1.0	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Northern flicker	38.1	37.1	N/A	41.7	46	45.9	37.1
Kingbird	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Petirrojo Americano	98.9	99	99.1	99	99.2	99.1	99
Ave Imitadora del Norte	96.3	96.3	96.3	96.8	97.2	97.2	96.3

Cuadro V-6, continuación.

Estornino de Europa	96.8	96.8	96.8	97.4	97.8	97.8	96.8
Pajaro negro de alas rojas	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Alondra del campo	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Gorrión de la casa	94.3	94.3	94.3	95.9	97	97	94.3
<b>Reptiles Terrestres</b>							
Iguana del desierto	65.2	65.3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
lagarto manchado	98.6	98.6	N/A	N/A	N/A	N/A	98.6
Carolina anole	N/A	N/A	98.5	99.2	99.5	99.5	N/A
Lagarto Eastern fence	N/A	N/A	99.4	99.7	99.9	99.8	N/A
Lagarto Western fence	99.1	99.2	N/A	N/A	N/A	N/A	99.2
Lagarto del canyon	N/A	N/A	98.5	N/A	N/A	N/A	N/A
Culebra tuza	13.3	18.3	13.6	6	6.3	6.2	15.8
Culebra garter	24.3	24.4	24.4	26.6	28.8	28.8	24.4
Tortuga del desierto	29.5	29.5	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Tortuga de la caja del Este	N/A	N/A	N/A	97.4	98.2	97.9	N/A
Tortuga de la caja del Oeste	N/A	83.3	83.3	89.9	N/A	N/A	N/A
Culebra con nariz de puerco	N/A	73.8	74.2	73.4	74.3	73.7	N/A
<b>Anfibios Terrestres</b>							
Sapo	12.3	13	14.4	13.8	15.9	14.9	12.7
Rana de árbol	3.9	3.9	3.2	4.1	5.1	5.1	3.9
<b>Invertebrados Terrestres</b>							
Gusano de tierra	100	100	100	100	100	100	100
Babosa	100	100	100	100	100	100	100
Bicho de nieve	100	100	100	100	100	100	100
Araña	97.4	97.4	97.4	97.6	97.8	97.8	97.4
Mosca eñmera	98.7	98.7	98.7	99.4	99.6	99.6	98.7
Mosca dragón	94.5	94.5	94.5	93.2	95.2	95.2	94.5
Saltamonte	100	100	100	100	100	100	100
Alas de encaje	99.8	99.8	99.8	99.9	99.9	99.9	99.8
Water strider	34.8	34.8	34.8	39.4	42.9	42.9	34.8
Escarabajo (grub)	98.6	98.6	98.6	98.9	99.1	99.1	98.6
Escarabajo (adult)	98.2	98.3	98.3	98.7	99	99	98.3
Mariposa	100	100	100	100	100	100	100
Polila	100	100	100	100	100	100	100

Cuadro V-6, continuación.

Oruga	100	100	100	100	100	100	100
Larva (mosca)	100	100	100	100	100	100	100
Mosca (adulto)	100	100	100	100	100	100	100
Hormiga	100	100	100	100	100	100	100
Abeja de miel	100	100	100	100	100	100	100
Avispa	100	100	100	100	100	100	100
<b>Pez (Habitat)</b>							
Mosquito fish	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	60.9	41.4	<1.0
<b>Reptiles Acuáticos</b>							
Tortuga "Snapping turtle"	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	100	100	N/A
Culebra de agua	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	100	100	N/A
<b>Anfibios Acuáticos (en formas de larva)</b>							
Bullfrog	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	100	100	N/A
Tiger salamander	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	100	100	<1.0
Amphiuma	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	100	100	N/A
<b>Acuáticos Invertebrados</b>							
Sanguijuela	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	100	100	<1.0
Caracol, agua fresca	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	100	100	<1.0
Crayfish	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	100	100	<1.0
Mosca dragón (ninfa)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	100	100	<1.0
Mosquito (larva)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	100	100	<1.0

<sup>1</sup>Estos cálculos se han basado en escenarios de exposición de rutina para organismos terrestres; el escenario de exposición extrema para los organismos acuáticos;

Las ecoregiones son: 1 - Valle y costa de California  
 2 - Cuenca y región de SurOeste  
 3 - Valle mas bajo del Rio Grande  
 4 - SurEste y los LLanos de la Costa del Golfo  
 5 - Delta del Misisipí  
 6 - Florida  
 7 - Bosques de la Marina del; Pacifico

<sup>2</sup>N/A = Nt aplica; estas especies no se encuentran en el área.

la mortalidad de la población es baja para todas las especies el el área de tratamiento debido al uso limitado del plaguicida.

Clorpirifos representan más riesgo para las especies acuáticas que el diazinon o el fention. Todas las especies acuáticas expuestas por el agua que se derrama en las zanjas, en un escenario extremo, corren un riesgo excepto por los peces que están expuestos al promedio de aplicación más bajo en la ecoregion de Florida (6).

Si el clorpirifos fuera parte del programa de la mosca de la fruta, sus aplicaciones posiblemente estarían sujetas a las mismas restricciones del diazinon.

Debido a su uso limitado, se proyecta que un máximo de 0.14% del área del programa podría ser tratado. Aunque clorpirifos representa un riesgo sustancial a los individuos expuestos, las poblaciones no objetivo en general no corren ningún riesgo. Las condiciones locales determinan la deterioración y afectan el tiempo que se requiere para la repoblación.

## **Diazinon**

### **(a) Evaluación de Riesgo**

El diazinon es un insecticida organofosfato cuyo modo de acción tóxica es hecha principalmente a través de la inhibición AChE. La inhibición AChE puede causar temblores musculares, convulsiones, cambios de comportamiento, y otros síntomas. Generalmente la muerte es causada por falla respiratoria, pero la muerte de animales silvestres pueden ser el resultado de cambios en el comportamiento (por ejemplo, la habilidad de evadir depredadores).

El diazinon es de muy levemente a moderadamente tóxico para los mamíferos, severamente tóxico para las aves, apenas tóxico para los reptiles y anfibios terrestres, severamente tóxico para los invertebrados terrestres, y de baja fitotoxicidad para la mayoría de las plantas. Los estudios de campo han demostrado que todas las aves son sensitivas al diazinon incluyendo las aves cantoras y otros pájaros que comúnmente se encuentran en traspatios o jardines (Smith, 1987).

El diazinon es de moderadamente a altamente tóxico para los peces y muy altamente tóxico para los invertebrados acuáticos. Los estudios de campo de comunidades de peces expuestos al diazinon son pocos. Las poblaciones de invertebrados acuáticos en general han demostrado que se mantienen constante en número después de un rocío, pero la diversidad de las especies cambia en favor de aquellos insectos que son más tolerantes al diazinon.

El diazinon se deteriora rápidamente sobre las plantas con una vida típica promedio de menos de 14 días. El diazinon puede transportarse de la tierra a las raíces y a las hojas, pero debido a su deterioración rápida, la bioacumulación no es generalmente un asunto de preocupación en las plantas.

### **(b) Análisis de Exposición**

La exposición de organismos que no son objetivo del diazinon dependen de un factor principal—si el organismo individual está o no dentro o cerca del área limitada en el cual la tierra ha sido remojada con el químico. Debido a

que el área tratada con diazinon es pequeña, la mayoría de individuos en una área del programa no estarán en contacto con este químico.

Para aquellas especies terrestres que se alimentan, atraviesan, o viven en las áreas tratadas con diazinon, la ruta principal de exposición es la ingestión (generalmente insectos matados o incapacitados por el químico). Para los insectos, la exposición dermal y la ingestión de material de planta o presas contaminadas contribuyen sustancialmente a la dosis del diazinon. Los invertebrados y mamíferos pequeños recibieron las dosis más altas y las aves carnívoras recibieron las dosis más bajas. Las exposiciones al diazinon de especies terrestres fueron generalmente más altas en las ecoregiones del Este.

Los organismos acuáticos tendrán una exposición extremadamente limitada al diazinon porque no es usado en áreas acuáticas. Aún bajo el escenario extremo (una zanja adyacente a una huerta tratada con diazinon), la lluvia no lavarás ninguna cantidad significativa de diazinon dentro de las áreas acuáticas en las cinco ecoregiones. Sin embargo, en la ecoregión del Delta del Misisipi (5) y en la ecoregión de Florida (6), los peces, los invertebrados, y otras especies acuáticas en una zanja adyacente podrían estar expuestos a concentraciones bajas (de 0.1 a 12.2 µg/L) nivel de diazinon debido a las corrientes.

### **(c) Evaluación de Riesgo**

El diazinon ha presentado un riesgo (más alto que 1% de mortalidad) para la mayoría de poblaciones expuestas que fueron consideradas bajo la suposición de este análisis. Las especies terrestres expuestas dentro de este análisis que corrieron un riesgo por el diazinon incluyen muchos mamíferos, la mayoría de las aves, todos los reptiles terrestres, y anfibios, y todos los invertebrados terrestres. Los insectos, mamíferos pequeños, lagartos insectívoros, y aves insectívoras probablemente sufriran la mortalidad más alta de aquellos individuos expuestos al diazinon (cuadro V-7). Sin embargo, la mortalidad de la población en el área tratada no se anticipa que será alta para ninguna de las especies analizadas. Las especies de invertebrados acuáticos corren un riesgo por el diazinon que se rebalsa en una zanja en la ecoregión del Delta del Misisipi (5) y en la ecoregión de Florida (6) solamente bajo un escenario extremo.

El uso del diazinon en la mayoría de programas recientes han sido limitados (por la Agencia de Protección al Ambiente) a no más de 10 galones por año por Estado; el uso actual ha sido sustancialmente menor en la mayoría de los programas. La oportunidad de exposición es mínima y solamente las especies que usan o atraviesan las áreas tratadas son expuestas. Estos incluyen las aves territoriales, los lagartos de los árboles, los mamíferos pequeños con movilidad limitada, y los insectos. El efecto principal del diazinon en especies que no son objetivo es una alta mortalidad de fauna de la tierra invertebrada,

**Cuadro V-7. Cálculos del Porcentaje de Mortalidad de Individuos  
Expuestos al Tratamiento de la Tierra con Diazinon<sup>1</sup>**

Especies	Eco-region 1	Eco-region 2	Eco-region 3	Eco-region 4	Eco-region 5	Eco-region 6	Eco-region 7
<b>Mamíferos Terrestres</b>							
Oposum	9.5	11.3	9.9	10.5	15.2	11.8	10.4
Musaraña	99.8	99.9	99.8	100	100	100	N/A <sup>2</sup>
Murcielago	48.7	48.7	48.7	75	87.4	87.4	48.7
Conejo de cola de algodón	15.4	15.4	13	13	13	13	N/A
Ardilla	49.6	N/A	49.6	61.4	70.4	70.4	49.6
Ratón	80.1	81.2	80.3	76.7	85.1	77.6	80.7
Mapache	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Zorro	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Coyote/Perro	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Gato	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Venado	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
<b>Aves Terrestres</b>							
Pied-billed grebe	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Garza azul	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Airón, penacho	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Pato	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Buitre pavo	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Halcón de cola roja	2.9	2.9	2.9	3.6	4.6	4.6	2.9
American kestrel	100	100	N/A	100	100	100	100
Faisán	100	100	100	100	100	100	N/A
Killdeer	100	100	100	100	100	100	100
Paloma de duelo	100	100	100	100	100	100	100
Lechuza encornada	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	7.4
Lachuza madrigera	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A	<1.0	<1.0
Halcón nocturno	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Picaflor	2.6	2.6	2.6	8	16	16	2.6
Belted kingfisher	<1.0	<1.0	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Northern flicker	100	100	N/A	100	100	100	100
Kingbird	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Petirrojo Americano	59.6	62.8	60.4	62.7	<1.0	65.8	61.2
Ave Imitadora del Norte	64.1	64.1	64.1	67.4	68.6	70.3	64.1

Cuadro V-7, continuación.

Estornino de Europa	628	62.8	74.5	68.2	72.6	72.6	62.8
Pajaro negro de alas rojas	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Alondra del campo	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Gorrión de la casa	100	100	100	100	100	100	100
<b>Reptiles Terrestres</b>							
Iguana del desierto	43.9	44	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
lagarto manchado	94.7	94.7	N/A	N/A	N/A	N/A	94.7
Carolina anole	N/A	N/A	94.8	96.4	97.5	97.5	N/A
Lagarto Eastern fence	N/A	N/A	92.4	94.8	96.6	96.3	N/A
Lagarto Western fence	90.5	91.2	N/A	N/A	N/A	N/A	90.9
Lagarto del canyon	N/A	N/A	94.4	N/A	N/A	N/A	N/A
Culebra tuza	10.4	11.4	10.1	9.4	9.5	9.5	10.9
Culebra garter	27.5	27.5	27.5	29.4	31.2	31.2	27.5
Tortuga del desierto	11.7	10.5	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Tortuga de la caja del Este	N/A	N/A	N/A	73.2	79.6	77.1	N/A
Tortuga de la caja del Oeste	N/A	74.2	74.2	81.8	N/A	N/A	N/A
Culebra con nariz de puerco	N/A	63	62.8	62.7	63.1	62.8	N/A
<b>Anfibios Terrestres</b>							
Sapo	5.1	5.5	5.8	6.3	7.4	6.8	5.3
Rana de árbol	3.8	3.8	3.2	4.1	5	5	3.8
<b>Invertebrados Terrestres</b>							
Gusano de tierra	100	100	100	100	100	100	100
Babosa	100	100	100	100	100	100	100
Bicho de nieve	100	100	100	100	100	100	100
Araña	100	100	100	100	100	100	100
Mosca eñmera	100	100	100	100	100	100	100
Mosca dragón	100	100	100	100	100	100	100
Saltamonte	100	100	100	100	100	100	100
Alas de encaje	100	100	100	100	100	100	100
Water strider	<1.0	<1.0	<1.0	3.2	7.5	7.5	<1.0
Escarabajo (grub)	100	100	100	100	100	100	100
Escarabajo (adult)	100	100	100	100	100	100	100
Mariposa	100	100	100	100	100	100	100
Polila	100	100	100	100	100	100	100

Cuadro V-7, continuación.

Oruga	100	100	100	100	100	100	100
Larva (mosca)	100	100	100	100	100	100	100
Mosca (adulto)	100	100	100	100	100	100	100
Hormiga	100	100	100	100	100	100	100
Abeja de miel	100	100	100	100	100	100	100
Avispa	100	100	100	100	100	100	100
<b>Pez</b>							
Mosquito fish	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
<b>Reptiles Acuáticos</b>							
Tortuga "Snapping turtle"	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	27.6	<1.0	N/A
Culebra de agua	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	27.6	<1.0	N/A
<b>Anfibios Acuáticos (en formas de larva)</b>							
Bullfrog	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	27.6	<1.0	N/A
Tiger salamander	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	27.6	<1.0	<1.0
Amphiuma	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	27.6	<1.0	N/A
<b>Acuáticos Invertebrados</b>							
Sanguijuela	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	99.7	1.8	<1.0
Caracol (agua fresca)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	99.7	1.8	<1.0
Crayfish	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	100	24.2	<1.0
Mosca dragón (ninfa)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	23.4	<1.0	<1.0
Mosquito (larva)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	23.4	<1.0	<1.0

<sup>1</sup>Estos cálculos están basados en escenarios de exposición de rutina.

Las ecoregiones son: **1** - El valle de California y la costa  
**2** - La cuenca y los campos del SurOeste  
**3** - El Valle mas bajo del Rio Grande  
**4** - Los llanos del SurEste y de la Costa del Golfo  
**5** - El Delta del Misisipí  
**6** - Florida  
**7** - Bosques de la Marina del Pacífico

<sup>2</sup>N/A = No aplica; las especies no se encuentran en esta área.

posiblemente como resultado de su baja fertilidad y ventilación del suelo. Los efectos serían localizados.

### (3) Fention

#### (a) Evaluación de Riesgo

El fention es un insecticida organofosfato cuyo modo de acción tóxica toma lugar principalmente por inhibición del AChE. La inhibición AChE puede causar tembladera muscular, convulsiones, cambios de comportamiento, y

otros síntomas. Generalmente la muerte ocurre debido a falla respiratoria, pero la muerte de animales silvestres también puede ser el resultado de cambio de comportamiento (como por ejemplo la pérdida en la habilidad de evadir depredadores). El registro estándar del fention en la Agencia de Protección al Ambiente (1988) lista brechas de información en el destino ambiental, toxicidad aguda y crónica, y toxicidad ambiental para ingredientes activos, uso típico final del producto, y deterioración del producto.

El fention es moderadamente tóxico para los mamíferos, severamente tóxico para las aves, y severamente tóxico para los invertebrados terrestres. Su toxicidad en los reptiles y anfibios no se conoce, pero probablemente es moderadamente tóxica. Los animales tales como la rana toro, el renacuajo y la carpa pueden bioacumular fention hasta 2,300 veces más y retener cerca de la mitad de ese residuo por varias semanas. El fention es más tóxico para las aves, los invertebrados acuáticos y las abejas de miel. Lo que particularmente preocupa acerca de las aves es la demostrada capacidad de que sufran envenamamiento secundario por artículos de sus dietas que han sido tratados o envenenados.

El fention es altamente tóxico a los peces y muy altamente tóxico para los invertebrados acuáticos. De los invertebrados acuáticos, "mysid" y el camarón rosado así como la crisálida de las pulgas de agua son las más sensibles. Los estudios de campo en Florida han confirmado la toxicidad del fention para los invertebrados acuáticos (Clark et al., 1987a).

#### **(b) Análisis de Exposición**

La exposición del fention en organismos no objetivo dependen de un factor importante—de si el organismo individual está dentro o cerca del área limitada en la cual la tierra ha sido remojada con el químico. Debido a que el área tratada con fention es pequeña, la mayoría de individuos en el área del programa no serán expuestos.

Para aquellas especies terrestres que se alimentan, atraviesan, o viven en las áreas tratadas con diazinon, la ruta principal de exposición es la ingestión (generalmente insectos matados o incapacitados por el químico). Para los insectos, la exposición dermal y la ingestión de material de planta o presas contaminadas contribuyen sustancialmente a la dosis del fention. Los invertebrados y mamíferos pequeños recibieron las dosis más altas y las aves carnívoras recibieron las dosis más bajas. Las exposiciones al fention de especies terrestres fueron generalmente más altas en las ecoregiones del Este.

Los organismos acuáticos tendrán una exposición extremadamente limitada al fention porque no es usado en áreas acuáticas. Aún bajo el escenario extremo, la lluvia llevará un poco de fention dentro de las áreas acuáticas en dos de las siete ecoregiones desde una zanja adyacente a una huerta tratada.

En la ecoregion del Delta del Misisipi (5) y en la ecoregion de Florida (6), los peces, los invertebrados, y otras especies acuáticas en una zanja adyacente podrían estar expuestos a concentraciones de fention de ( 8.1 a 22.1 µg/L).

### (c) Evaluación de Riesgo

El fention puede representar un riesgo más grade a las aves que el clorpirifos o que el diazinon (cuadro V-8). Otras especies terrestres expuestas que corren un alto riesgo a causa del fention incluyen todos los reptiles, anfibios, y la mayoría de los ejemplos de invertebrados terrestres (nuestro modelo de

**Cuadro V-8. Cálculos del Porcentaje de Mortalidad de los Individuos Expuestos a los Tratamientos del Suelo con Fention<sup>1</sup>**

Especies	Eco-region 1	Eco-region 2	Eco-region 3	Eco-region 4	Eco-region 5	Eco-region 6	Eco-region 7
<b>Mamiferos Terrestres</b>							
Oposum	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Musaraña	83	87.6	83.3	91.8	96.9	95.8	N/A <sup>2</sup>
Murcielago	<1.0	<1.0	<1.0	6.7	15.2	15.2	<1.0
Conejo de cola de algodón	91.5	91.5	90.6	90.6	90.6	90.6	N/A
Ardilla	<1.0	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Ratón	11.9	13.7	12	10.2	16.9	11	12.8
Mapache	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Zorro	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Coyote/Perro	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Gato	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Venado	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
<b>Aves Terrestres</b>							
Pied-billed grebe	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Garza azul	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Airón, penacho	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Pato	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Buitre pavo	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Halcón de cola roja	2.6	2.6	2.6	2.9	4	4	<1.0
American kestrel	99.9	100	N/A	100	100	100	100
Faisán	76.9	76.8	96.8	97	97.1	97.1	N/A
Killdeer	99.8	99.8	99.8	99.8	99.8	99.8	99.8
Paloma de duelo	99.3	99.3	99.3	99.3	99.3	99.3	99.3

Cuadro V-8, continuación.

Lechuga encornada	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Lachusa madrigera	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A	<1.0	<1.0
Halcón nocturno	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Picaflor	96	96	96	98.2	99.1	99.1	96
Belted kingfisher	<1.0	<1.0	N/A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Northern flicker	97.8	97.8	N/A	98.4	98.7	98.7	97.8
Kingbird	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Petirrojo Americano	98.7	99	98.7	98.9	99.3	99	98.9
Ave Imitadora del Norte	98.8	98.8	98.8	98.9	99.1	99.1	98.8
Estornino de Europa	98.9	98.9	98.9	99.1	99.3	99.3	98.9
Pajaro negro de alas rojas	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Alondra del campo	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Gorrión de la casa	91	91	91	93.2	94.7	94.7	91
<b>Reptiles Terrestres</b>							
Iguana del desierto	99.7	99.7	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
lagarto manchado	100	100	N/A	N/A	N/A	N/A	100
Carolina anole	N/A	N/A	100	100	100	100	N/A
Lagarto Eastern fence	N/A	N/A	100	100	100	100	N/A
Lagarto Western fence	100	100	N/A	N/A	N/A	N/A	100
Lagarto del canyon	N/A	N/A	100	N/A	N/A	N/A	N/A
Culebra tuza	91.6	93.9	91.6	84.8	85.2	84.9	92.8
Culebra garter	96.5	96.5	96.5	96.9	97.3	97.3	96.5
Tortuga del desierto	97.4	97.4	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Tortuga de la caja del Este	N/A	N/A	N/A	100	100	100	N/A
Tortuga de la caja del Oeste	N/A	99.9	99.9	100	N/A	N/A	N/A
Culebra con nariz de puerco	N/A	99.8	99.8	99.8	99.8	99.8	N/A
<b>Anfibios Terrestres</b>							
Sapo	100	100	100	100	100	100	100
Rana de árbol	100	100	100	100	100	100	100
<b>Invertebrados Terrestres</b>							
Gusano de tierra	100	100	100	100	100	100	100
Babosa	100	100	100	100	100	100	100
Bicho de nieve	100	100	100	100	100	100	100
Araña	100	100	100	100	100	100	100

Cuadro V-8, continuación.

Mosca eñmera	100	100	100	100	100	100	100
Mosca dragón	100	100	100	100	100	100	100
Saltamonte	100	100	100	100	100	100	100
Alas de encaje	100	100	100	100	100	100	100
Water strider	32.5	32.5	32.5	52.8	67.6	67.6	32.5
Escarabajo (grub)	100	100	100	100	100	100	100
Escarabajo (adult)	100	100	100	100	100	100	100
Mariposa	100	100	100	100	100	100	100
Polila	100	100	100	100	100	100	100
Oruga	100	100	100	100	100	100	100
Larva (mosca)	100	100	100	100	100	100	100
Mosca (adulto)	100	100	100	100	100	100	100
Hormiga	100	100	100	100	100	100	100
Abeja de miel	100	100	100	100	100	100	100
Avispa	100	100	100	100	100	100	100
<b>Pez</b>							
Mosquito fish	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1.1	<1.0	<1.0
<b>Reptiles Acuáticos</b>							
Tortuga "Snapping turtle"	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Culebra de agua	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
<b>Anfibios Acuáticos (en formas de larva)</b>							
Bullfrog	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
Tiger salamander	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Amphiuma	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	N/A
<b>Acuáticos Invertebrados</b>							
Sanguijuela	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	83.6	48.5	<1.0
Caracol (agua fresca)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	83.6	48.5	<1.0
Crayfish	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	20.5	3.3	<1.0
Mosca dragón (ninfa)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	94.6	72.4	<1.0
Mosquito (larva)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	94.6	72.4	<1.0

<sup>1</sup>Estos cálculos están basados en escenarios de exposición de rutina.

Las ecoregiones son:

- 1 - El valle de California y la costa
- 2 - La cuenca y los campos del SurOeste
- 3 - El Valle mas bajo del Rio Grande
- 4 - Los llanos del SurEste y de la Costa del Golfo
- 5 - El Delta del Misisipí
- 6 - Florida
- 7 - Bosques de la Marina del Pacifico

<sup>2</sup>N/A = No aplica; las especies no se encuentran en esta área.

exposición no incluyó bioconcentración). El fention representa un riesgo a menos especies terrestres que el clorpirifos si la exposición ocurre.

Si el fention fuera parte del programa de la mosca de la fruta, su uso podría estar sujeto a las mismas restricciones que el diazinon. En el caso del fention y todos los suelos empapados, la fauna de la tierra en las áreas tratadas están a un riesgo mayor. La alteración actual y el tiempo en que tomará retornar a su condición antes del tratamiento son específicos al sitio. Aunque fention representa un riesgo sustancial a los individuos expuestos, las poblaciones de especies que no son objetivo en general no son un riesgo debido al uso limitado de los remojos de la tierra.

### **c. Fumigación**

#### **(I) Bromuro de Metilo**

##### **(a) Evaluación de Peligro**

El bromuro de metilo es extremadamente tóxico. Aunque el modo de acción no es bien entendido, el bromuro de metilo es un agente alcalino, sustancia que deactiva enzimas e interrumpe la síntesis del ácido nucleico. Un nivel de efecto no observado de 0.065 mg/L (17 ppm) se determinó para una exposición de aspiración de 8-horas diarias en un periodo de 6 meses en un conejo, que es la especie de animal de laboratorio más sensitivo que se ha probado (Alexeeff y Kilgore, 1983). La rata, dosis mortal<sub>50</sub>, es de 2,700 ppm para una exposición de 30 minutos. La dosis mortal (DM<sub>50</sub>) para el escarabajo Colorado de la papa es de 1,058 ppm en una exposición de 2 horas al 25°C (Bond y Svec, 1977).

Debido a que el bromuro de metilo es más pesado que el aire, el gas se puede acumular en paquetes aislados, lo cual podría crear condiciones peligrosas cuando hay poca circulación de aire. La información sobre las concentraciones de bromuro de metilo en el aire fuera del sitio de fumigación son pocas, y una evaluación de riesgo cualitativo le sigue.

##### **(b) Analisis de Exposición**

Las concentraciones más altas de bromuro de metilo ocurrirán cuando el gas sea expulsado de la cámara de fumigación a través de un orificio y sea permitido que se disperse dentro del aire libre. Este proceso es facilitado por ventiladores (capaces de soplar 5,000 pies cúbicos por minuto). La mayoría del gas será expulsado dentro de los primeros 5 minutos, pero algunos paquetes de gas pueden quedarse atrapados y tomarán más tiempo disiparse. Cuando el gas es expulsado, se diluye en el ambiente del aire. Las concentraciones serán más altas cerca de la fuente. Los procedimientos de operación estándares requieren de una barrera de 30 pies (cerca de 10 m) alrededor del sitio de la fumigación para proteger al público en general de que

se expongan a niveles no seguros del fumigante. Esta barrera también ayuda a mantener fuera del lugar a especies que no son objetivo.

### **(c) Evaluación de Riesgo Cuantitativo**

Las fumigaciones tendrán un efecto muy pequeño en las especies de vertebrados que no son objetivo por que posiblemente el bromuro de metilo se va a diluir rápidamente fuera de las cámaras de fumigación. Se espera que los ruidos humanos y la actividad envuelta para preparar la fumigación repele de la vecindad del lugar de la fumigación a la mayoría de animales vertebrados que no son objetivo. Las precauciones de seguridad para las fumigaciones de bromuro de metilo hace que las exposiciones sean posibles para solamente aquellas especies que se encuentran a una proximidad cercana al área donde se ventilan las cámaras de fumigación. La toxicidad extremadamente alta del bromuro de metilo hace posible que cualquier organismo no objetivo que se encuentre cerca de los orificios corran un riesgo mortal. Esta situación es posible que incluya algunos artrópodos e invertebrados de la tierra que se encuentren cerca de los orificios de las cámaras de fumigación.

### **d. Trampeo en Masa y Otros Métodos**

Los paneles pegajosos, de colores brillantes de las trampas que son usadas para atraer y atrapar a las moscas de la fruta machos no deben de presentar ningún riesgo a las plantas y a los animales que no son objetivo de ellas. La superficie esta cubierta de una sustancia pegajosa y cebo, los cuales ambos presentan riesgo toxicológicos insignificantes a los no objetivos. Los paneles están puesto en ubicaciones elevadas fuera del alcance del público, generalmente en árboles. Aparte de unas pocas especies de artrópodos que son atraídos a los paneles y son atrapados, la mayoría de los organismos que no son objetivo ni siquiera se acercan a los paneles. El número pequeño de artrópodos que son atrapados en estas trampas se anticipa que tendrán un efecto mínimo en las poblaciones de estas especies en general con sólo reducciones temporales en sus poblaciones después que los paneles se colocan en las áreas del programa.

Las exposiciones a los químicos de las trampas son más probables para los insectos o aves pequeñas que entren en las trampas. La evaluación cuantitativa de las exposiciones de las aves no van a ser significantes porque las aves generalmente no van a ser atraídas por las trampas o por su contenido. A menos que una ave escoja hacer su nido en la trampa, no se espera que la exposición vaya a adversamente afectar al animal. El número pequeño de insectos que son atraídos y atrapados no se espera que resulte en cambios sustanciales de la población en general de estas especies.

El modelo usado (la aplicación en sitios pequeños con intervalos grandes sin tratamiento) para la aniquilación del macho se hace con un cebo que atrae a la plaga objeto en un lugar pequeño. La mayoría de especies que no son objetivo no van a estar en contacto con el plaguicida. Aparte de las moscas de la fruta que se quieren atrapar, van a ser bien pocas las especies de insectos que van a ser atraídos y no se esperan cambios sustanciales en la población en general de estas especies. Cualquier contacto al azar de mamíferos, aves, reptiles, o anfibios no se espera que su supervivencia se afectada adversamente. La cantidad de químicos que salen de los sitios aplicados no va a ser suficiente como para acumularse en ninguna extensión de agua, de manera que las especies acuáticas no van a ser afectadas por estos tratamientos.

Los cordelitos y los cuadrados de madera prensada son atractivos solamente a algunas de las especies de la mosca de la fruta y a unos pocos otros insectos. No se espera que la cantidad pequeña de insectos que no son objetivo y que son atraídos por estos materiales con cebo van a tener un efecto sustancial en el número de sus poblaciones. La exposición al azar de otros organismos no se espera que va a afectar a sus poblaciones.

### **3. Asuntos Relacionados Principales**

#### **a. Hábitats o Asociaciones Ecológicas de Importancia**

Este análisis ha tomado en cuenta especialmente a los hábitats y a las asociaciones ecológicas de importancia. Estos hábitats o sus asociaciones ecológicas son importantes porque: (1) son recursos únicos y valiosos, (2) sirven como indicadores de la calidad ambiental, (3) están siendo disminuídos a través de la explotación humana, y (4) pueden estar sujetos a reglamentos especiales e iniciativas de conservación. Esta sección considera a los efectos potenciales de los métodos de control en los hábitats o en las asociaciones ecológicas de importancia.

#### **(1) Métodos de Control No Químicos**

##### **(a) Técnica del Insecto Estéril**

La liberación de las moscas de la fruta estériles debe ocasionar muy pocos cambios en las comunidades de animales vertebrados y en las plantas. La adición de grandes cantidades de moscas de la fruta debe causar también pocos trastornos en los insectos, cualquier cambio en la composición de la población posiblemente será de poca duración. La basura de las liberaciones podría causar un disgusto visual pero no es posible que cause problemas en hábitats sensitivos porque los recipientes de la basura se biodeterioran. El ruido de los vehículos o de los aviones que sueltan a las moscas podría

perturbar a las aves que están formando sus nidos, pero una sola alteración no va a causar grandes consecuencias.

#### **(b) Control Físico**

La eliminación del hospedero podría afectar a los hábitats sensitivos tales como las regiones boscosas de árboles tropicales y áreas adyacentes a los "Everglades" si se fuera a requerir la sacada de los árboles en tales áreas.

#### **(c) Control Cultural**

Debido a que el control cultural está limitado a las áreas agrícolas y no envuelve a los ecosistemas naturales, no es fácil que afecten a los hábitats o a las asociaciones ecológicas.

#### **(d) Control Biológico**

El daño causado por los agentes de control biológico para controlar a la mosca de la fruta estaría limitado a los artículos de presa de los invertebrados, a los hospederos de insectos parasíticos, y organismos que son susceptibles a los microorganismos insecticidas. Probablemente, los hábitats per se no correrían riesgo, pero las asociaciones ecológicas sí, en el sentido de que se alterarían los sistemas de polinación o las interacciones trópicas. No es probable que cualquiera de las especies críticas a la estructura de las comunidades ecológicas vayan a correr un riesgo grave (ver la subseccion de biodiversidad), pero no se conocen los efectos precisos.

#### **(e) Control Biotecnológico**

Los efectos de los métodos biotecnológicos para controlar a la mosca de la fruta están específicamente diseñados para impactar ya sea a los insectos o a las cosechas agrícolas. Como tal, los hábitats no corren riesgo. Sin embargo, así como los agentes de biocontrol, los agentes biotecnológicos ponen a las asociaciones ecológicas en riesgo tanto como para alterar la estructura de la comunidad.

#### **(f) Tratamiento al Frío**

Todos los tratamientos al frío están llevados a cabo en establecimientos aprobados bajo una supervisión estricta. Este tratamiento es solamente aplicable a ciertos productos aprobados. Las restricciones necesarias (duración de los tratamientos y la aprobación de los establecimientos) y la disponibilidad de los establecimientos para el tratamiento al frío son factores que van a limitar el uso de este tratamiento. Las cámaras de tratamiento están selladas para prevenir la entrada de especies que no son objetivo durante el

tratamiento al frío. No se espera que los hábitats o las asociaciones ecológicas de importancia estén afectadas por el programa de tratamientos al frío.

#### **(g) Tratamiento de Irradiación**

Los tratamientos de irradiación están conducidos en establecimientos aprobados de acuerdo a guías de seguridad estrictas. El uso de este método de tratamiento está limitado a ciertos productos aprobados que son compatibles con esta clase de aplicación. El equipo de irradiación está diseñado de manera que la radiación es dirigida solamente sobre el producto regulado. Con el uso del equipo apropiado no hay razón para que la radiación se desvíe. El producto tratado no almacena ninguna radioactividad después de la exposición y no presenta riesgos a las especies no objetivo. El equipo de irradiación está sellado para prevenir la entrada de especies de animales silvestres que no son objetivo a la cámara de irradiación. No se espera que los hábitats y las asociaciones ecológicas de importancia sean afectadas por el programa de tratamientos de irradiación.

#### **(h) El Tratamiento de Vapor al Calor**

Los tratamientos de vapor al calor están conducidos en establecimientos aprobados bajo una supervisión estricta. Este tratamiento sólo aplica a ciertos productos que toleran el calor. Las restricciones necesarias (duración de los tratamientos y la aprobación de los establecimientos) y la disponibilidad de los establecimientos para el tratamiento de vapor al calor es posible que continuarán limitando el uso de este tratamiento. Las cámaras de tratamiento están selladas para prevenir la entrada de especies que no son objetivo durante el tratamiento de vapor al calor. No se espera que los hábitats y las asociaciones ecológicas de importancia se vean afectadas por el programa de tratamientos de vapor al calor.

### **(2) Métodos de Control Químicos**

#### **(a) Aplicaciones de Rocío de Cebo**

Los hábitats acuáticos que no son hondos, tales como los pantanos, son una preocupación para los rocíos de cebo de malatión. Las lagunas pequeñas que no son hondas, las zanjas, y los canales que son prevalentes en algunas de las regiones podrían recibir concentraciones altas de (e.g., se estima un nivel de 59.17 µg/L en los pantanos del SurEste) si están ubicados dentro de una área de tratamiento. El promedio más bajo de aplicación y la toxicidad más baja del SureDye hace menos probable que las aplicaciones de esta formulación afecten a estos hábitats. La pérdida de invertebrados y de peces en estos

hábitats a causa de la toxicidad del podría afectar a los muchos organismos que dependen de estos peces y especies de invertebrados como alimento. Los hábitats de agua acidica, tales como pantanos de agua salada, son de preocupación especial porque el no se deteriora tan rápidamente en aguas acidicas como en aguas con "alkylates" y podría afectar al hábitat por un periodo de tiempo más largo. Los refugios de aves migratorias, donde es de esperar que concentraciones grandes de aves consuman invertebrados, son de preocupación especial.

Los hábitats terrestres que causan preocupación incluyen los matorrales, los bosques de tierra con rocas en el Sur de Florida, y las áreas ribereñas debido a la concentración alta de invertebrados y especies que dependen de los invertebrados para la polinación o como alimento. Los efectos adversos a estas áreas son de mayor preocupación porque los rocios de cebo de con rutas multiples de acciones tóxicas son más altas que el rocio de cebo de SureDye el cual requiere de ingestión para que afecte a las especies presentes.

#### **(b) Tratamientos de Suelo**

Los tres químicos con los que se empapan la tierra—clorpirifos, diazinon, y fention—poseen el potencial de afectar áreas sensitivas porque estos químicos son tóxicos a una variedad de especies no objetivo. Sin embargo, estos químicos son usados solamente en áreas limitadas y no son muy móviles en el ambiente. Se anticipa que los efectos adversos se van a limitar a aquellos organismos terrestres que se encuentran en las áreas tratadas bajo las plantas hospederas. Por consiguiente, una área sensitiva solamente se afectaría en el caso improbable de que en esa área se empape la tierra con una aplicación de estos químicos.

#### **(c) Fumigación**

Las fumigaciones asociadas con el programa de la mosca de la fruta se conducen normalmente donde los productos se han colectado o almacenado. Estas áreas se encuentran generalmente en hábitats disturbados que no estan cerca de sitios sensitivos. No se anticipa que las actividades de fumigación presenten un riesgo a hábitats sensitivos o a asociaciones ecológicas de importancia.

#### **(d) Químicos para Atrapar y Otros Métodos**

Los químicos para atrapar estan diseñados para atraer a ciertas especies de la mosca de la fruta. No se anticipa que el pequeño número de otras especies que son atrapadas o expuestas a estos químicos vayan a afectar la composición de las especies por un término largo de tiempo o que impacten

áreas sensitivas. No se espera que las leves alteraciones en plantas sensitivas o en las aves que estan haciendo nido durante el tiempo en que se están inspeccionando las trampas presenten efectos adversos duraderos.

Los tratamientos de sitios para la aniquilación del macho de la mosca de la fruta y las trampas tienen cebos que estan diseñados a específicamente atraer ciertas especies de la mosca de la fruta. El número pequeño de otras especies que tienen contacto con el cebo no se anticipa que afecten la composición de las especies de la localidad o que presenten un impacto a las áreas sensitivas. No se espera que las leves alteraciones en plantas sensitivas o en las aves que estan haciendo nido durante el tratamiento o el tiempo en que se están inspeccionando las trampas presenten efectos adversos duraderos.

Los cordelitos y los cuadrados de madera prensada están diseñados a atraer solamente ciertas especies de la mosca de la fruta. Como en la aniquilación del macho y los químicos para atrapar, no se espera que el número pequeño de otras especies que están afectadas afecten la composición del lugar local o que tengan un impacto en las áreas sensitivas. No se espera que las leves alteraciones en plantas sensitivas o en las aves que están haciendo nido durante el tiempo del tratamiento presenten efectos adversos duraderos.

## **b. Especies Amenazadas O en Peligro de Extinción**

La Acta de las Especies en Peligro (AEP) de 1973 puesta al día en el código 16 de los EE.UU., 1531 *et seq.*, ordena que "todos los departamentos y Agencias Federales deben buscar la conservación de las especies amenazadas o en peligro de extinción." Su propósito, en parte, es "proveer un medio para que los ecosistemas en los cuales dependen las especies amenazadas o en peligro de extinción puedan ser conservados." Bajo la AEP, el Secretario del Interior o de Comercio tiene la obligación de determinar cuales son las especies que estan amenazadas o en peligro de extinción y tiene que publicar reglamentos para proteger a estas especies.

La sección 7 del AEP requiere que todas las Agencias Federales consulten con el Servicio de Pesca y Vida Silvestre del Departamento del Interior de EE.UU., o con el Servicio Nacional de Pesca Marina del Departamento de Comercio de los EE.UU. para asegurar que cualquier acción que ellos autorízen, financéen, o lleven a cabo no vaya a poner en peligro la existencia continuada de las especies que están enumeradas en una lista ni que provoquen la destrucción o modificación adversa de sus importantes hábitats (Código 16 de los EE.UU. 1536(a)(2)).

Las especies amenazadas o en peligro de extinción dentro de las áreas potenciales del programa incluyen plantas, aves, peces, mamíferos, amfibios,

reptiles, crustáceos, moluscos, e insectos. El número de especies en la lista dentro de las áreas potenciales del programa actualmente es mayor de 200 y continuará aumentando. APHIS ha trabajado cercanamente con el Servicio de Pesca y Vida Silvestre para asegurar que estas especies no sean afectadas en los programas de la mosca de la fruta. APHIS continuará consultando con este Servicio como parte del proceso actual.

Una evaluación biológica (APHIS, 1993) fue preparada para el Programa Cooperativo de Erradicación de la Mosca. La evaluación biológica constituye la evaluación pragmática de APHIS acerca de las consecuencias potenciales a las especies amenazadas o en peligro de extinción y está incorporado por referencia en esta declaración de impacto ambiental. Provee medidas de protección para asegurar que las especies amenazadas y en peligro de extinción no vayan a ser adversamente afectadas por las actividades del programa. Estas medidas han permitido a que APHIS tome la decisión que las especies amenazadas o en peligro de extinción no sean afectadas por el programa de la Mosca. El Servicio de Pesca y Vida Silvestre está de acuerdo con la Evaluación Biológica siempre y cuando, antes de implementar un programa, APHIS lo consulte con ellos para asegurar que las medidas de protección dadas en la evaluación biológica sean siempre adecuadas para eliminar cualquier efecto potencial adverso en las especies amenazadas o en peligro. Una consulta similar se está llevando a cabo con el programa cooperativo para controlar a la mosca de la fruta.

### **c. Biodiversidad**

#### **(1) Métodos No Químicos de Control**

##### **(a) Técnica del Insecto Estéril**

Las liberaciones de insectos estériles son improbables de que tengan un efecto en la biodiversidad porque las moscas de la fruta son infértiles y de corta vida. La biodiversidad podría ser afectada, si, sin querer, se fueran a liberar moscas fértiles. Una población establecida de la mosca de la fruta exótica podría afectar no solamente la diversidad de los insectos, sino a las plantas y quizás la diversidad de los vertebrados también.

##### **(b) Control Físico**

No se espera que el despellejar o descortezar la fruta tenga un efecto en la biodiversidad. La eliminación del hospedero podría afectar la biodiversidad terrestre o acuática si se fuera a eliminar a los hospederos de una área grande. Dependiendo de la magnitud del área afectada podría afectarse la biodiversidad del paisaje. La biodiversidad acuática se reduciría a medida

que el agua se vuelva turbia y el sedimento del lodo aumente asociado con la eliminación del hospedero. La biodiversidad terrestre podría también cambiar, a medida que más especies de plantas invadan las áreas disturbadas creadas por la sacada de los hospederos.

#### **(c) Control Cultural**

Los controles culturales alterarían la diversidad de las especies cultivadas en áreas agrícolas. Podrían ocurrir efectos indirectos en aquellas especies que utilizan este hábitat perturbado y alterar la diversidad de las especies localmente. Las trampas en las cosechas podrían tener efectos en la biodiversidad similares a algunos controles químicos.

#### **(d) Control Biológico**

Los efectos potenciales del control biológico en la biodiversidad no se pueden predecir con precisión, dado a la condición presente de la tecnología de biocontrol de la mosca de la fruta. Aunque los agentes de biocontrol considerados para el uso contra las moscas de la fruta podrían dañar las poblaciones de una variedad de especies de invertebrados, es altamente improbable que cualquiera de estos agentes de biocontrol podrían ser capaces de eliminar poblaciones o causar grandes fluctuaciones en las estructuras de las comunidades. La biodiversidad de especies de planta que no son objetivo correrían tanto riesgo como las alteraciones que podrían sufrir los sistemas de polinación.

#### **(e) Control Biotecnológico**

Los efectos potenciales del control biotecnológico en la biodiversidad también no se pueden predecir con gran precisión, dado a la condición presente del control biotecnológico de la mosca de la fruta. No es probable que los métodos de control biotecnológicos, si fueran a estar disponibles para el programa, tendrán un impacto grande o reconocible en la biodiversidad.

#### **(f) Tratamiento al Frío**

Todos los tratamientos al frío se conducen en establecimientos aprobados bajo una supervisión estricta. Este tratamiento se hace solamente en ciertos productos aprobados. Las restricciones que son necesarias (la duración de los tratamientos y la aprobación de los establecimientos) y la disponibilidad de las facilidades para el tratamiento al frío es posible que continúe limitando el uso de este tratamiento. Las cámaras de tratamiento están selladas para evitar la entrada de especies que no son objetivo durante el tratamiento al frío. No se espera que la biodiversidad esté afectada por el programa de los tratamientos al frío.

### **(g) Tratamiento de Irradiación**

Los tratamientos de irradiación son conducidos en establecimientos aprobados de acuerdo a normas de seguridad estrictas. El uso de este metodo de tratamiento esta limitado a ciertos productos aprobados que son compatibles con esta clase de aplicacion. El equipo de irradiacion esta diseñado para que la irradiación se dirija solamente al producto regulado. Cuando se usa el equipo apropiado la radiación nunca se desvia. El producto tratado no guarda ninguna radioactividad a causa de la exposición y no presenta riesgos a especies que no son objetivo. El equipo de irradiacion esta sellado para prevenir la entrada de especies no objetivo a la camara de irradiacion. Por consiguiente, no se espera que la biodiversidad va a ser afectada por el programa de tratamientos de irradiación.

### **(h) Tratamiento de Vapor Caliente**

Todos los tratamientos de vapor caliente son llevados a cabo en establecimientos aprobados bajo una supervisión estricta. Este tratamiento es solamente aplicable a ciertos productos que toleran el calor. Las restricciones necesarias (duración de los tratamientos y la aprobación de los establecimientos) y la disponibilidad de los establecimientos para los tratamientos de vapor caliente es posible que sigan limitando el uso de este tratamiento. Las cámaras de tratamiento están selladas para prevenir la entrada de especies no objetivo durante el tratamiento de vapor caliente. No se espera que la biodiversidad sea afectada por el programa de tratamientos de vapor caliente.

## **(2) Métodos de Control Químico**

### **(a) Aplicaciones de Rocío de Cebo**

Se anticipa que la diversidad de especies de invertebrados va a disminuir dentro del área del tratamiento después de las aplicaciones de cebo de y en un grado menor, después de las aplicaciones del cebo de SureDye. Se predice que los mamíferos y los anfibios insectívoros van a experimentar una rebaja como resultado de las aplicaciones aéreas del rocío de cebo de, pero no de las aplicaciones aereas del cebo de SureDye. Los cambios en la composición de las especies de macroinvertebrados que favorecen especies mas tolerantes podria ser de esperar en las áreas que reciben corrientes que contienen malatión (CDFG, 1982). Dependiendo de las circunstancias de sitio específico, los efectos pueden ser de poca duración o de duración prolongada. La pérdida de las especies de polinadores se disminuiria el numero de algunas especies de plantas. Debido a que el programa es temporario, no debiera de ser eliminada ninguna especie de planta en el área, aunque la diversidad genetica puede ser afectada. A pesar de que individuos

de varias clases se pueden perder a causa de las aplicaciones del rocío del, las reducciones en la población de vertebrados se anticipan que serán menores, excepto quizás por los anfibios. La pérdida de cualquier individuo puede reducir la biodiversidad, pero al promedio anticipado, las diferencias entre las pérdidas del programa y la mortalidad natural sería difícil de detectar para los vertebrados que no son insectívoros.

La taxa de invertebrados tendría los efectos más grandes, particularmente con el rocío de cebo de malatión. Las alteraciones en la estructura de la comunidad han sido observadas y, dependiendo del régimen aéreo del rocío, podría durar de un año o más (Troetschler, 1983). La diversidad genética ha sido alterada por el uso de plaguicidas como ha sido evidenciado por la resistencia. El es menos tóxico a los mosquitos que a la mayoría de otros invertebrados. Los efectos en la biodiversidad, en todos los niveles, será menos en los rocíos por tierra que en los rocíos por el aire y serán menores con el SureDye que con el malatión. Cuando el efecto es menos en las aplicaciones terrestres se relaciona directamente con la menor exposición de invertebrados debido a que la aplicación se hace directamente sobre las plantas hospedadoras de la mosca de la fruta. SureDye va a afectar a todas las especies que son atraídas por el cebo y el alimento, pero la mayoría de invertebrados no van a ser atraídos por el cebo. Van a ver algunas especies de invertebrados fitófagos que consumen hojas con residuos de SureDye. Estos insectos tendrán también una mortalidad más alta, pero el número de individuos que se alimentan de hojas tratadas van a ser considerablemente menos que aquellos atraídos por el cebo y los pocos invertebrados fitófagos que se van a perder por haber comido esto no se espera que tenga un efecto permanente en las especies que sobreviven o en la diversidad biológica.

#### **(b) Tratamientos de la Tierra**

Los tres químicos que se usan para remojar la tierra—clorpirifos, diazinon, and fention—tienen el potencial de afectar a la biodiversidad por la toxicidad de estos químicos a un número de especies que no son objetivo. Sin embargo, estos químicos son usados solamente en áreas limitadas y no son móviles en el ambiente. Bajo estas condiciones de uso limitado, las alteraciones en la biodiversidad van a ser limitadas. Por ejemplo, la diversidad de la población de invertebrados en la tierra en las áreas tratadas es muy posible que serían severamente rebajadas, pero las áreas no tratadas todavía van a ser una fuente donde las especies se van a repopular.

#### **(c) Fumigación**

La fumigación de bromuro de metilo asociado con el programa no es probable que impactará a la diversidad de especies excepto en la vecindad inmediata a

las aperturas de las cámaras de fumigación. En raras ocasiones, los invertebrados puedan estar expuestos a concentraciones mortales de bromuro de metilo (como cuando vuelan a través de la cámara de fumigación). Sin embargo, la pérdida de individuos no debe afectar la diversidad a nivel de especies o población.

#### **(d) Trampeo en Masa y Otros Métodos**

Los químicos que se usan en las trampas van a afectar a aquellas especies atraídas por el atrayente y las poblaciones locales de esas especies pueden ser temporalmente eliminadas. Se anticipa que estas especies se van a reproducir en las áreas vecinas que no han sido tratadas. No se anticipa que el pequeño número de otras especies que van a ser atrapadas o que sin intención van a ser expuestas a los químicos de la trampa impacte a la supervivencia de las poblaciones locales de estas especies. La leve alteración de las plantas sensitivas y de las aves en nidos no se espera que sufrirán efectos adversos duraderos.

Los tratamientos en mancha para la aniquilación del macho de la mosca de la fruta y las trampas tienen atrayentes que están diseñados específicamente para atraer ciertas especies de la mosca de la fruta. La biodiversidad dentro del área del programa temporalmente se va a disminuir por aquellas especies atraídas al atrayente. Se anticipa que estas especies se van a reproducir en las áreas vecinas que no están tratadas. El pequeño número de otras especies que sin intención se pongan en contacto con el atrayente no se anticipa que esto les vaya a afectar su supervivencia. La leve alteración de las plantas sensitivas y de las aves en nidos no se espera que sufrirán efectos adversos duraderos en su biodiversidad.

Los cordelitos y los cuadrados de madera prensada son atractivos sólo a unas pocas especies de invertebrados. La biodiversidad dentro del área del programa va a disminuirse para aquellas especies atraídas, pero se anticipa que éstas van a reproducirse en las áreas vecinas que no han sido tratadas. No se anticipa que el pequeño número de otras especies que sin intención tengan contacto con los cordelitos o con los cuadrados de madera prensada se vayan a afectar en cuanto a su supervivencia en las poblaciones locales. La leve alteración de las plantas sensitivas y de las aves en nidos no se espera que sufrirán efectos adversos duraderos.

## E. Efectos Cumulativos

### 1. Métodos No Químicos de Control

Los efectos de los métodos no químicos de control en la salud y seguridad humana han sido evaluados y se han encontrado que tendrán muy poquito impacto, si alguno. Por consiguiente, no se esperan impactos de largo tiempo o acumulativos. Algunos de los métodos no químicos de control pueden causar perturbaciones temporarias a hábitats que no son objetivo o a las asociaciones ecológicas, pero debido a que los efectos son de poca duración y reversibles, no es probable que habrán efectos de larga duración o cumulativas en las poblaciones. Debido a que no se han establecido bien los efectos inmediatos de los controles biológicos y biotecnológicos, es imposible predecir los impactos cumulativos en las especies que no son objetivo debido a estos métodos de control.

El potencial de efectos cumulativos de los métodos de control combinados dependeria de los componentes usados en los métodos de control, pero son substancialmente influenciados por el uso de los métodos de control que usan plaguicidas. Estos componentes se han analizado separadamente.

### 2. Métodos Químicos de Control

Los impactos o efectos cumulativos se han definido como aquellos efectos que resultan del impacto incremental de una acción del programa cuando es añadida a otras acciones futuras, pasadas o pronosticadas. Los efectos cumulativos pueden resultar de efectos directos los cuales están causados por la acción y ocurren al mismo tiempo o lugar, o en un tiempo después o a una distancia más lejos, pero que todavía son razonablemente pronosticados. El efecto cumulativo potencial de un programa cooperativo para controlar a la mosca de la fruta se relaciona principalmente al uso del control químico del programa. Tales efectos podrían resultar de la acumulación de plaguicidas en el ambiente o dentro de los organismos, interacciones de los plaguicidas del programa con otros plaguicidas o quimicos, o exposiciones repetidas de humanos o organismos que no son objetivo de los plaguicidas (efectos incrementales).

No se pronostica ninguna acumulación o bioacumulación ambiental por el uso de por el programa. El se deteriora rápidamente y el intervalo entre los tratamientos requeridos es tal que muy poquito residuo de quedan de las aplicaciones previas y el residuo que queda no tiene el potencial de alterar el riesgo de las aplicaciones subsecuentes. Aunque las plaguicidas que se usan remojando el suelo se espera que tendran un uso limitado sobre una porción mínima del área del tratamiento, es posible que una acumulacion de corto tiempo tome lugar (la vida promedio en el suelo fluctua de 1 dia para el fention a 10 semanas para el diazinon); sin embargo, los residuos no deben permanecer por mucho tiempo en el ambiente bajo las condiciones usuales. El

bromuro de metilo es volátil y no se espera que se va a acumular en la vecindad de los tratamientos, aunque existe la preocupación que los halógenos (incluyendo el bromine) puede acumularse en la atmósfera y contribuya a la deterioración de la ozona en la estratosfera. Sin embargo, no se cree que las pocas cantidades de bromide en la atmósfera sean causa importante de deterioración para que la ozona.

Los efectos cumulativos pueden incluir efectos tóxicos sinérgicos debido a los efectos adversos a la exposición de plaguicidas que se han combinado con los efectos adversos de otras plaguicidas o químicos. Aunque los organofosfatos tienen el potencial de reaccionar recíprocamente, los plaguicidas de organofosfatos del programa generalmente no son aplicados simultáneamente. Aún cuando un individuo puede ser expuesto a dos organofosfatos dentro del mismo intervalo de exposición, las implicaciones de tal exposición no es clara. Existe también algún potencial de efectos sinérgicos debido a la combinación de los plaguicidas del programa con los plaguicidas o químicos usados por el público. Los químicos que generalmente son usados por el público incluyen plaguicidas, limpiadores químicos, químicos de jardín y traspatios, y productos para mantener la casa. Además, los plaguicidas organofosfatos son generalmente usados en varias aplicaciones públicas, tales como los programas para controlar a los mosquitos. No hay forma de predecir con certitud el uso de tales productos, la extensión de su sinérgico, o las consecuencias de esa exposición. La notificación al público ayudará a minimizar la exposición y el riesgo resultante de cualquiera efecto sinérgico.

La exposición a químicos puede resultar en una alergia o hipersensibilidad (EPA, 1984; Calabrese, 1978). Los efectos tales como la hipersensibilidad a menudo dependen en la exposición cumulativa o múltiple. Los grupos que pueden ser hipersensitivos a las plaguicidas de organofosfatos incluyen: individuos con sistemas de detoxificación de enzima inmadura (embrios, fetuses, neonatales, y niños menores de 3 meses de edad), las hembras preñadas, individuos con variantes altamente sensitivos al colinesterase, individuos con baja proteína en la dieta, individuos con enfermedad al hígado o función inmune debilitada, alcohólicos y drogados. Todas las personas en una época en sus vidas se encuentran en un riesgo más grande a causa de encontrarse con una o más comúnmente contaminantes ambientales. Los efectos que podrían resultar debido a exposiciones repetidas a contaminantes ambientales incluyen sensibilidades dérmicas, efectos respiratorios, y (raramente) algunas condiciones que ponen en peligro la vida. Los procedimientos de programa que APHIS ha diseñado para minimizar la exposición para los individuos quienes podrían ser sensitivos o llegar a ser sensitivos a los plaguicidas organofosfatos, protegen a las áreas sensitivas (incluyendo hospitales), y proveen notificación al público de las aplicaciones previstas.

Los efectos cumulativos pueden resultar del uso incremental de los plaguicidas del programa. Otros plaguicidas han sido implicados en la disminución de las especies de anfibios y aves. Teóricamente, los efectos adversos de las especies de las poblaciones no objetivo pueden ser agravadas, y la población permanentemente impactada si los intervalos de tratamiento son más cortos que el tiempo que se necesita para que la población se regenere y pueda recobrase. Los efectos de largo tiempo en las especies no objetivo podrían también resultar a causa de los cambios menores de la población porquese ha tratado la misma área en programas diferentes en años sucesivos; los efectos a largo tiempo de perdidas individuales de una población son difíciles de predecir. También, aunque los plaguicidas del programa no son persistentes, su presencia temporaria podría contribuir a la carga total del plaguicida en el área, especialmente si envuelve uso de plaguicida fuera del programa.

La Acta de Protección de la Calidad de los Alimentos (FQPA, siglas en inglés) le ha dado la responsabilidad a la Agencia de Protección al Ambiente de los EE.UU. (EPA, siglas en inglés) para que revise la exposición potencial de los plaguicidas para evaluar el riesgo en general de los químicos agregados de plaguicidas basado en todos sus usos aprobados, así como el mecanismo común de la acción tóxica (misma clase de plaguicidas). Por consiguiente, el reglamento del EPA, para plaguicidas individuales, será determinado en parte por los riesgos asociados de los químicos agregados de todas las exposiciones potenciales de plaguicida o de una clase específica de plaguicida. La aprobación futura del EPA para el uso de modelos específicos para ciertas plaguicidas se espera que va a ser basado en el riesgo químico agregado en general de una clase de plaguicida. Al riesgo químico agregado generalmente se le refiere como la “taza de riesgo” y la FQPA hace que EPA regule el uso de modelos para asegurar que los riesgos de las exposiciones no excedan los límites de seguridad delimitados por la “taza de riesgo.” Aunque las exposiciones a los plaguicidas de las aplicaciones del programa de APHIS pueden presentar riesgos bajos y puede que no añadan sustancialmente al riesgo en general, FQPA generalmente requiere inscripciones nuevas o excepciones para cumplir con el estándar de seguridad de riesgo agregado. No se sabe qué efecto este asunto tendrá en la inscripción y reglamento de los usos de los químicos del programa futuro. EPA está actualmente revisando la clase de plaguicidas de organofosfatos para la reglamentación bajo las normas de la FQPA. Varios químicos del programa (malatión, clorpirifos, diazinon, fention, naled, dichlorvos) se encuentran dentro de esta clase. Muchas de las decisiones reglamentarias del EPA acerca de como implementar FQPA para el riesgo químico cumulativo y para los estándares del riesgo químico agregado están todavía bajo revisión. Ultimamente, la decisión de apoyar la inscripción de un modelo dado usado para estos químicos es generalmente hecho por los manufactureros o por los que inscriben al químico. La decision de los que inscriben al químico está generalmente basada en consideraciones

económicas, y en el costo de asuntos externos, tales como el apoyo de la inscripción, es factor importante. Está más allá del ámbito de este documento determinar si la implementación de cualquiera o todos los modelos usados por el programa mantendrán las exposiciones dentro del estándar de riesgo agregado bajo FQPA, pero es la política de APHIS continuar buscando modelos de usos de plaguicidas que son más seguros y más efectivos para mitigar cualquier efecto potencial adverso a la salud humana debido a la implementación de los programas de la agencia.

### **3. Asuntos Principales que son Relacionados**

#### **a. Los Efectos Cumulativos por el Aumento en Viajes y Comercio**

El factor primario en la decisión de comenzar un programa de erradicación de la mosca de la fruta es la detección de la introducción de una mosca de la fruta no nativa a los Estados Unidos continentales. Los aumentos recientes en viajes internacionales y la presión de aumentar el comercio mundial resulta en un movimiento mas grande de productos hospederos, los cuales tienen el potencial de introducir especies de la mosca de la fruta de importancia cuarentenaria. Aunque los métodos de exclusión pueda que prevenga que ocurran brotes la mayoría del tiempo, el seguimiento de inspecciones requeridas y confiscaciones de productos hospederos por los inspectores de APHIS no asegura que todas las introducciones van a prevenirse. Siempre van a ver productos hospederos infestados que no se van a descubrir antes de la entrada. Las cantidades de viaje y comercio en aumento resultan en presiones mas grandes en los recursos de inspección existentes para prevenir la entrada de materiales hospederos infestados. Aunque la falla de prevenir la entrada de productos hospederos infestados probablemente ha permanecido bastante constante en base al número de inspecciones, el impacto acumulativo de un comercio y viajes mas grandes ha resultado en introducciones mas frecuentes de especies de la mosca de la fruta de importancia cuarentenaria.

Aunque la mayoría y más frecuentes introducciones pueden ser atribuidas a los viajeros, el aumento en el comercio (de productos regulados o no) presenta ciertos riesgos de introducción de plaga. El riesgo constante de introducción de plaga es acumulativo, porque la frecuencia de introducciones de especies de la mosca de la fruta de importancia cuarentenaria se puede esperar que aumente de acuerdo al aumento en la frecuencia de viajes y comercio. Se espera que este aumento tome lugar ya sea de que estas introducciones resulten por (el contrabando) intervenciones humanas accidentales o intencionales. Esta tendencia de aumento de riesgo de plaga es de esperar que se incremente, particularmente con el aumento en esfuerzos hacia acuerdos de comercio libre y zonas que no pagarán impuestos. Hay quienes han expresado su preocupación acerca del potencial del aumento en el riesgo de plaga debido al aumento en el movimiento de productos regulados.

Aunque el riesgo a causa de los productos regulados son menos debido a los procedimientos de inspección y métodos de control reglamentarios, el riesgo acumulativo de introducción de plaga aumenta de acuerdo al aumento de productos potencialmente infectados. Este aumento continuado en el riesgo de plaga por el incremento en el comercio y viajes es reconocido como un reto actual de APHIS, el cual sólo puede ser dirigido cualitativamente con el conocimiento que la exclusión de especies de la mosca de la fruta de importancia cuarentena dependerá fuertemente de lo estricto que sean los reglamentos fitosanitarios.

## **F. Efectos Ambientales Inevitables**

### **1. Métodos No Químicos de Control**

El uso de métodos de control no químicos puede resultar en efectos inevitables localizados, tales como que haga que los pájaros salgan volando a causa del uso de vehículos. La alteración al hábitat físico será mínimo debido al tráfico de vehículos y equipo que se usa para implementar los tratamientos del programa. Puede resultar que la tierra se compacte y se erode y altere el hábitat acuático si los controles físicos son usados ampliamente. Aunque no inmediatamente aplicables al programa los controles biológicos y biotecnológicos son generalmente de sitio específico y podrían tener efectos no intencionados.

Los controles reglamentarios van a resultar en ruido y contaminación del aire y van a añadir al flujo de desperdicio. Los componentes químicos de control regulatorio tendrán los efectos descritos arriba. El manejo de plaga integrada combinará los efectos de los controles químicos y de los controles no químicos y tendrá todos los efectos que se han descrito ya.

La combinación de técnicas de control anticipadas en el programa no son diferentes a las muchas actividades agrícolas, y los efectos serán similares. Los efectos que no se pueden evitar de los métodos de control químico han sido identificados arriba. Una consideración anterior de importancia es la implementación rápida de estas actividades. Cuanto más temprano se detecte una infestación y se comiencen los tratamientos, más pocos serán los efectos ambientales. Si, en la otra mano, una infestación abarca una área grande, se pueden emplear muchas técnicas sobre una área grande en un periodo de tiempo grande, con los subsecuentes aumentos en los efectos detrimentales.

### **2. Métodos Químicos de Control**

Las consecuencias ambientales que no se pueden evitar de los métodos de control químicos pueden variar con el plaguicida, la manera de acción del plaguicida, el promedio de aplicación y régimen del plaguicida, el tamaño del área de tratamiento, factores ambientales de sitio específico, y consideraciones temporales incluyendo el tiempo y duración del programa. El uso del

plaguicida por el programa aumentará la cantidad de plaguicida en el ambiente. Los efectos pueden variar de acuerdo al tiempo en que reside el plaguicida, persistencia, y transmigración, pero debido a que esos plaguicidas usados en el programa no son específicos para la mosca de la fruta, muchas especies no objetivo serán afectadas.

Los individuos humanos expuestos a los plaguicidas varían de acuerdo a como reaccionan. Las personas que son sensitivas a los plaguicidas pueden sentirse afectadas aun con cantidades pequeñas de plaguicidas en el ambiente si ellos no toman medidas para minimizar la exposición. Igualmente, los aplicadores que no siguen los procedimientos de seguridad establecidos podrían ser afectados a causa de exposiciones repetidas.

El rocío aéreo del cebo de tiene el potencial de muchos efectos que no se pueden evitar porque la aplicación se hace a amplia escala. Muchas especies de invertebrados pueden sufrir una mortalidad alta y los brotes de plagas secundarios, los cuales han ocurrido en el pasado, se anticipan en esfuerzos futuros. La diversidad de especies de insectos será reducida. Sin las propias medidas de protección, las abejas de miel y otros polinizadores pueden perderse. Algunos efectos indirectos en especies de plantas pueden ocurrir a causa de los efectos en los polinizadores invertebrados (incluyendo la posible reducción en la diversidad genética), pero esas consecuencias espacialmente limitadas y deben disminuir con el tiempo y con la reproducción en las áreas de alrededor.

Los vertebrados insectívoros también estarían afectados debido a la pérdida de abastecimiento de alimentos y podrían ocurrir envenenamientos secundarios, particularmente en poblaciones inmaduras y en otras etapas de vida susceptibles.

Las aplicaciones aéreas de cebo de SureDye tiene el potencial de algunos efectos que no se pueden evitar, pero estos efectos son considerablemente mucho menores que por el rocío de cebo de malatión. Todas las especies de invertebrados que son atraídos por el cebo y se alimentan se puede esperar que sufran una mortalidad alta. Existen algunas especies de plantas que se conoce que muestran signos de efectos fitotóxicos a causa de la exposición a los tintes y promedios de aplicación, de manera que algunas marcas en las hojas y caída de hojas se puede esperar en las plantas sensitivas. Otras especies que no son objetivo no se espera que muestren efectos adversos debido a las aplicaciones debido a las aplicaciones de cebo de SureDye.

Los aspectos físicos de las aplicaciones aéreas, incluyendo el ruido, van a alterar las actividades de algunas poblaciones de especies que no son objetivo. Aunque los efectos deberían ser temporarios, el abandono del nido

puede ocurrir con especies de aves sensitivas. Un segmento de la poblacion humana se siente tambien grandemente disturbada por los aspectos fisicos de los tratameintos y se va a escuchar esta oposición en muchas áreas. Las emisiones de los vehículos de máquinas combustibles van a contribuir a la contaminación del aire.

Aunque se evitan los grandes lagos durante la aplicacion aérea, las lagunas mas pequeñas y las zonas riparias generalmente son rociadas o reciben corrientes. Dependiendo de la cantidad de rocío que llegan a estos habitat acuaticos, el criterio de la calidad del agua puede ser excedida y los invertebrados, los peces, y amfibios seran afectados. Los rocíos repetidos van a aumentar las consecuencias adversas.

Aunque los suelos empapados son peligrosos para muchos especies de vertebrados, pocos individuos serán expuestos por la naturaleza limitada de estos tratamientos. Las alteraciones localizadas en las poblaciones de microorganismos en el suelo no se pueden evitar cuando el suelo se empapa. Dependiendo de las características del suelo, los químicos que se usan para remojar el suelo, pueden ser relativamente persistentes. Los animales silvestres y domésticos que utilizan el área tratada pueden ser afectados por semanas o meses después de un tratamiento. Los humanos, particularmente los niños, quienes se ponen en contacto con el suelo tratado también pueden ser afectados. Aunque en la mayoría de las regiones no se pronostica que se salgan estos químicos, cuando esto ocurre, los hábitats acuáticos podrían recibir concentraciones que exceden el criterio de la calidad del agua (clorpirifos).

Las fumigaciones de bromuro de metilo van a dejar salir bromine en la atmósfera. Los organismos que entren a las cámaras de fumigación durante el tratamiento morirán.

Existirá un numero pequeño de invertebrados que no son objetivo que serán adversamente afectados cuando ellos son atraídos por el cebo de las trampas, los sitios de aniquilación del macho de la mosca de la fruta, los cordelitos y los cuadrados de madera prensada. La mayoría de especies no objetivo no van a ser atraídas o afectadas por las técnicas de control. A causa de estos métodos de control se anticipan efectos menores que no se pueden evitar (ejemplo: la alteración del suelo).

## VI. Reducción de Riesgo

### A. Introducción

Debido a que en años recientes los brotes de especies exóticas de las moscas de la fruta en los Estados Unidos han aumentado en frecuencia y son de una magnitud más grande, esto ha puesto una carga elevada en los recursos del programa para lograr objetivos básicos y limitar los riesgos. La continua necesidad de resolver asuntos relacionados con los programas cooperativos de control de la mosca de la fruta sugiere que se necesitan esfuerzos adicionales para afrontar los riesgos potenciales de los programas de la mosca de la fruta. Las medidas estándares de protección de un programa históricamente han proveído una buena reducción de riesgo en los aspectos de control de los programas de la mosca de la fruta. La comunicación mejorada de las actividades del programa, los riesgos potenciales, y las reducción de riesgo permanece como una alta prioridad de APHIS. Hace poco, APHIS ha empezado a enfocar mas esfuerzos en la exclusión y temprana detección para reducir la necesidad de métodos de control. De acuerdo con su actual meta de prevenir infestaciones de la mosca de la fruta, APHIS se ha comprometido a reexaminar continuamente los programas de la mosca de la fruta con el propósito de lograr una reducción de riesgo máxima. APHIS intenta mejorar los esfuerzos de exclusión y de detección temprana de las moscas de la fruta de manera que se pueda minimizar o reducir la necesidad de medidas de control. Las estrategias para reducir el riesgo están dirigidas hacia la mejora de la comunicación del riesgo y la implementación de otras opciones diseñadas a reducir el riesgo de las actividades del programa.

La plaguicida malatión ha sido usada eficazmente contra las mosca de la fruta por muchos años. El malatión ha sido el punto clave en muchos de los programas recientes de erradicación de la mosca de la fruta debido a su habilidad de eliminar rápidamente las poblaciones de la plaga y por consiguiente reducir la posibilidad de que estas infestaciones se vuelvan mas grandes o se transportes a otras localidades. Este plaguicida también ha sido usado como un medio de reducir las poblaciones silvestres de la plaga a un nivel donde se puede usar efectivamente la técnica del insecto estéril. Como resultado del estudio hecho por la EPA sobre el Programa Cooperativo de Erradicación de la Mosca en Florida Central en 1997, EPA ha comunicado a APHIS sus preocupaciones concernientes al uso de cebo de malatión por el programa. Las bases para esta preocupación se relacionan principalmente con los riesgos potenciales a la salud humana y al ambiente. APHIS ha estado buscando y trabajando con el objeto de encontrar alternativas al malatión que se puedan usar en los programas

de la mosca de la fruta por varios años, pero el perfeccionamiento de otras técnicas y químicos efucaces y de bajo riesgo requerirán una considerable inversión de tiempo, esfuerzos y fondos para hacer las investigaciones. Existen ciertas estrategias que pueden ser aplicadas a las actividades del programa para reducir los riesgos potenciales de las acciones del programa y estas han sido cuidadosamente consideradas en este capítulo.

Para beneficio del lector, el cuadro VI-1 presenta un resumen de todas las estrategias recomendadas para reducir el riesgo. La habilidad e aplicar cualquiera de estas dependerá principalmente de su desarrollo, disponibilidad, eficacia, y recursos monetarios.

**Cuadro VI-1. Un Vistazo de las Actividades para Reducir el Riesgo Potencial**

<b>Estrategia de Exclusión</b>	Más Equipo de Rayos X Más Equipos de Perros Detectives Tecnología Computarizada Mejorada de Seguimiento Inspección de Aerolíneas Aumentado Iniciativa de Protección de Plantas en la Cuenca del Caribe Majora de las Leyes de Cuarentena de Plantas Estudios de Caminos de Entrada Fondo Monetario Cooperativo
<b>Detección y Estrategia de Prevención</b>	Fortalecer la Detección de Tampeo Mejorar el Programa Cooperativo Cumplimiento con las Pautas de NEFFTP Fortalecimiento de las Trampas de Delimitación Infraestructura Permanente Tecnologías de Control Integradas Amplio Programa Preventivo de Moscas Estériles
<b>Estrategia de Control</b>	Programa de Liberación de Moscas Estériles (TIE) Aumentar la Producción de Estériles Nuevas Fuentes para Financiar el TIE Malatión Reevaluar sus Usos si es Carcinógeno Ampliar la Investigación para un Reemplazo Alternativas Químicas al Malatión Inscripción para Uso Contra la Mosca med Uso como Sustituto de Cebo de Malatión Limitar a Operaciones de Tierra, Donde sea Apropiado
<b>Estrategia de Comunicación</b>	Paquete Completo Comunicación de Riesgo Recursos de Información Comunicados Descripción de las Acciones de Respuesta Planeadas por el Programa Procesamiento de Quejas

## **B. Medidas Estándares de Protección del Programa**

APHIS ha preparado una lista de medidas estándares de protección del programa como parte del actual esfuerzo de eliminar o reducir los impactos ambientales de los programas de la mosca de fruta. Estas medidas incluyen procedimientos estándares operacionales y medidas mitigativas recomendadas del programa. Los procedimientos operacionales estándares son procedimientos de rutina que se requieren del programa y de sus empleados con el propósito de poner en seguridad la salud humana y el ambiente natural. Las medidas mitigativas del programa son recomendados con el proposito de evitar, reducir o remediar los impactos ambientales.

Los procedimientos operacionales estándares (cuadro VI-2) reflejan (1) el énfasis que pone APHIS y los cooperadores del programa en establecer y mantener la capacidad técnica de sus empleados, (2) el grado de control que debe ejercerse sobre las operaciones del programa, y (3) la vigilancia que se lleva a cabo para asegurar la sanidad del ambiente del programa.

A través de una combinación de capacidad técnica y conciencia ambiental, los empleados del programa minimizan el potencial de un impacto ambiental.

### **Cuadro VI-2. Procedimientos Operacionales Estándares**

#### **A. General**

---

1. Se seguirán todas las leyes y reglamentos ambientales aplicables.
2. Todos los empleados del programa van a ser educados acerca de los procedimientos y del uso apropiado del equipo y de los materiales. Los jefes de campo van a poner énfasis en estos procedimientos y vigilaran la conducta del personal del programa.
3. Todos los materiales serán usados, manejados, guardados, y desechados de acuerdo las leyes que le aplican para minimizar impactos potenciales a la salud humana y al ambiente.
4. Todas las aplicaciones serán hechas de tal manera y tiempo como para minimizar el impacto potencial al público y a los organismos que no son objetivo, incluyendo a las especies en peligro o amenazadas de extinción.
5. La vigilancia ambiental de los programas de la mosca de la fruta se harán de acuerdo a los planes de monitoreo para sitio específico para tomar en consideración las características de las áreas específicas del programa. Los componentes para esta vigilancia pueden variar de programa en programa.

#### **B. Aplicaciones Químicas**

1. Todos los plaguicidas serán aplicados por empleados certificados de acuerdo a las instrucciones de la etiqueta y excepciones de cuarentena o emergencia que aplican.

*Cuadro VI-2, continúa.*

2. Todos los plaguicidas serán guardados de acuerdo a las normas de la Agencia de Protección al Ambiente de los Estados Unidos y de acuerdo a los reglamentos locales. Las áreas donde se guardan los plaguicidas serán inspeccionados periódicamente.
3. Toda mezcla, carga o descarga tomará lugar en una área donde un derrame accidental no va a contaminar una corriente, río o lago.
4. En cuanto sea posible, las plaguicidas serán entregadas y guardadas en tanques sellados, y después transferidos directamente dentro del tanque de aeronave o del equipo de tierra.
5. Cualquier plaguicida que se derrame será limpiado inmediatamente y desechado en la manera que es consistente con las instrucciones de la etiqueta y de acuerdo a los reglamentos ambientales aplicables.
6. Todo empleado del programa tendrá conocimiento de los procedimientos de emergencia en caso de una exposición accidental al plaguicida. El equipo necesario para lavarse en caso de emergencia estará disponible.
7. Todos los empleados de APHIS que planean, recomiendan, supervisan o llevan a cabo tratamientos de plaguicida también están requeridos a conocer y cumplir con los requisitos y calificaciones locales y Estatales del área donde están llevando a cabo sus responsabilidades concernientes al uso de plaguicida e use.
8. Todos los empleados que aplican plaguicidas tendrán que cumplir con los requisitos de la licencia estatal para el Estado del área del programa, también deberá cumplir con los acuerdos de licencia que se hallan llevado a cabo entre el gobierno Federal y Estatal para este programa.
9. Los pilotos, los cargadores, y otros empleados que manejen los plaguicidas serán advertidos de que usen el equipo de seguridad apropiado y que se vistan con la ropa de protección.
10. Las hojas de datos de información de los fabricantes para los plaguicidas del programa estarán disponibles para los empleados del programa.
11. Los funcionarios del programa notificarán a los hospitales y a los establecimientos de salud pública acerca de los horarios para los tratamientos de plaguicidas y los tipos de plaguicidas que se van a usar.

**C. Operaciones Aéreas**

1. Antes de empezar las operaciones, los aplicadores aéreos serán instruidos brevemente por los empleados del programa acerca de los procedimientos operacionales, procedimientos de aplicación, áreas de tratamiento, condiciones locales, y consideraciones de seguridad.
2. Toda aeronave principal, que va a llevar la delantera, usará los sistemas de guiar de "Ioran RNAV-R-40" o un sistema equivalente para asegurar que el plaguicida se está soltando en el lugar exacto. Toda aeronave usada en la aplicación aérea del plaguicida usará el sistema "Pathlink" o un sistema equivalente el cual provee un registro permanente del vuelo y de las aplicaciones.
3. El personal del programa usará, tanto como sea necesario, unas tarjetas con tinta (que son sensitiva al rocío del cebo de malatión), para determinar el ancho del swathe durante la calibración y el monitoreo. Las tarjetas de tinta se usan para

*Cuadro VI-2, continúa.*

observar la validez del ancho del swathe y el tamaño de la gota, y para evaluar el deservío potencial.

4. Las aeronaves, el equipo de dispersión, y los pilotos que no cumplan con todos los requisitos no estarán permitidos a que hagan este trabajo.

#### **D. Operaciones de Tierra**

1. Las aplicaciones de tierra de plaguicidas químicos serán hechos solamente sobre hospederos de la mosca de la fruta.

---

Las medidas mitigantes del programa (cuadro VI-3) han sido recomendados para negar o reducir los impactos potenciales sobre los humanos, especies no objetivo, y el ambiente físico. En general, las medidas mitigantes representan modificaciones al programa de control o pasos extras tomados para negar o reducir el impacto al medio ambiente.

### **C. Opciones para Rebajar Más el Riesgo**

Ninguna de las alternativas del programa consideradas en la declaración del impacto ambiental (no acción, programa no químico, y programa integrado) es sin riesgo. La alternativa de no acción es posible que cause un daño sustancial a la industria agrícola, con daño colateral al ambiente debido al uso no coordinado de plaguicidas. La alternativa de programa no químico envolvería métodos aceptables al público y causaría un impacto directo mínimo, pero resultaría en un impacto indirecto sustancial a la industria y al ambiente. La alternativa integrada del programa protegería a la industria agrícola y minimizaría el impacto neto al ambiente, pero usa métodos de control químicos que muchas personas del público piensan que son inaceptables.

#### **Cuadro VI-3. Medidas Mitigantes Recomendadas para el Programa**

---

##### **A. Protección a la Salud Humana**

###### **Trabajadores**

1. Los aplicadores, los mezcladores, los cargadores de plaguicidas químicos serán instruidos para que periódicamente se hagan la prueba de colinesterase.

2. Los trabajadores agrícolas que no están protegidos serán advertidos acerca de los periodos de reentrada después de un tratamiento en las áreas de las cosechas agrícolas.

###### **El Público**

1. Los empleados del program deberán notificar a los residentes del área por lo menos 24 horas antes (pero en practica, cada semana por lo menos) acerca de la fecha y hora de los tratamientos de plaguicida que se proponen hacer.

*Cuadro VI-3, continúa.*

a. Las notificaciones se harán en inglés y español o en otras lenguas si es necesario, basado en la estructura étnica de la comunidad.

b. La notificación deberá incluir información básica acerca del programa y si es aplicable, los procedimientos para preparar a los residentes sobre la presencia de las aeronaves.

2. Todos los residentes dentro del área de tratamiento que están en la lista del registro de sanidad pública del estado como super-sensitivos a la exposición de los químicos serán informados acerca de los sitios y de las horas en que tomarán lugar los rocíos de cebo de malatión. Ellos también serán advertidos de que pueden ponerse en contacto con los médicos concernientes a las maneras en que pueden minimizar la exposición a los químicos del programa.

3. Los residentes serán advertidos de que ellos y sus mascotas se queden dentro de sus casas (o que provean techo para las mascotas), y que cubran las lagunas del jardín que tienen peces durante las operaciones de rocío.

4. Los residentes serán advertidos de que cubran sus automóviles para proteger contra el posible daño que cause el cebo del rocío.

5. Se va a establecer un número de teléfono de emergencia antes del programa de erradicación y será mantenido durante el programa para mantener al público con información disponible completa y al día.

**B. Protección de Especies No Objetivo**

1. La protección de las abejas de miel

a. APHIS o el cooperador Estatal notificara a los apicultores registrados acerca de los tratamientos del programa antes de que se lleven a cabo las aplicaciones químicas.

b. La información que describe las medidas de protección que pueden tomar los apicultores para proteger sus colonias estarán disponibles a través de las asociaciones apícolas y los Agentes de las Sucursales Agrícolas Estatales.

c. El número de teléfono de emergencia va a describir los procedimientos de protección para los apicultores además de desempeñar su función principal de informar al público en general y de responder a las preguntas concernientes al programa de erradicación de la mosca de la fruta.

2. Especies beneficiosas

a. Los administradores del programa van a consultar con los funcionarios de sanidad vegetal estatal concerniente a los programas que envuelven el uso o liberación de especies beneficiosas y agentes de biocontrol y seguirá cualquier recomendación dada por los funcionarios estatales.

3. Especies amenazadas o en peligro de extinción

a. APHIS o su representante designado no-Federal consultara con el Servicio de Pesca y Vida Silvestre del Departamento del Interior de los EE.UU., como es indicado por la Sección 7 del Acta de Especies en Peligro, para la protección de especies que están amenazadas o en peligro de extinción.

b. APHIS implementará medidas que se han acordado mutuamente con el Servicio de Pesca y Vida Silvestre para la protección de especies amenazadas o en peligro de extinción.

4. Vida silvestre, ganado, y mascotas

a. Todas las operaciones de control serán conducidas con el cuidado apropiado contra impactos potenciales a organismos que no son objetivos, incluyendo la vida silvestre, ganado, y mascotas.

b. Los dueños de casa y agricultores serán advertidos por medio de una notificación por escrito y una llamada telefónica de las formas en que puede proteger a su ganado y mascotas.

**C. La Protección al Ambiente Físico**

1. Las actividades del programa tomarán en consideración los aspectos de sitio específico del área programa y se programarán de acuerdo a esto para maximizar la eficacia y los efectos potenciales adversos.

2. Las áreas de tratamiento serán inspeccionadas antes de cualquier tratamiento para determinar la presencia, ubicación, y naturaleza de las áreas sensibles. Cuando las aplicaciones aéreas pueden resultar en un riesgo potencial inaceptable a una área sensible, los administradores del programa determinarán la necesidad de usar alternativas de control aprobadas, como se describen en este análisis.

3. Las aplicaciones aéreas químicas no se van a hacer donde la contaminación del agua es una preocupación principal. Se van a mantener áreas de amortiguación cuando no se hacen los tratamientos aéreos (aplicaciones de tierra solamente) y se mantendrán alrededor de los lagos o ríos principales (aquellos nombrados en "1:24,000 USGS Quadrangles") a menos que los resultados de observaciones y/o consultas con el Estado y EPA concluyan lo contrario.

4. Las aplicaciones se pueden hacer por medio de helicópteros para mejorar la precisión de la descarga de plaguicidas así como para aumentar la seguridad para los pilotos aplicadores.

5. Para minimizar el desvío, volatilización, y derrame, las aplicaciones de plaguicidas no se van a hacer cuando cualquiera de las siguientes condiciones existan en las áreas de tratamiento: la velocidad del viento excede 10 mph (o menos si es requerido por la ley estatal), lluvia, neblina, tormenta que podría seriamente afectar la dirección normal del rocío, o inversiones de temperatura que podrían hacer que el rocío del cebo de plaguicida se desvíe.

6. Las áreas sensibles (incluyendo las reservas de agua, lagos, parques, zoológicos, bosques, escuelas, iglesias, áreas de recreación, refugios, y fincas orgánicas) cerca de las áreas de tratamiento serán identificadas. El programa va a tomar acción apropiada para asegurar que estas áreas no van a estar afectadas adversamente.

7. En lo más que se pueda, los administradores del programa van a coordinar con otros programas para reducir el potencial de impactos acumulativos.

---

El objetivo de reducir el riesgo parece que se alcanza mejor a través de una modificación del programa, variando los componentes del programa (y añadiendo nuevos) dentro de la estrategia general del programa. Poniendo más recursos en la exclusión, es más posible que las moscas de la fruta se mantengan fuera de los Estados Unidos y así, los métodos de control nunca tendrían que ser usados. Sin embargo, debido a que no es posible eliminar todos los riesgos de que la mosca de la fruta se introduzca, los métodos de control se quedarían como parte de la estrategia. Los métodos de control se arreglarían y minimizarían de manera que el riesgo se reduciría grandemente. Un plan de comunicación para responder a una emergencia también aseguraría que los miembros del público estarían completamente informados acerca de las operaciones del programa y capaces de reducir sus riesgos personales.

La reducción del riesgo potencial “Actividades” que se describen a continuación identifica los componentes que pueden ser variados o añadidos para reducir el riesgo, e identificar cuales son esos componentes posiblemente tendría el mas grande beneficio relativo en la reducción del riesgo. Hasta cierto grado, los factores de sitio específico van a influenciar la habilidad de escoger de estos componentes en el futuro, y se tendrán que divisar gatillos operacionales para responder a la situación. No es posible, en este momento y dentro del contexto de la declaración del impacto ambiental identificar estos gatillos.

## **1. Estrategia de Exclusion**

La consideración de las distancias han llevado a la conclusión inmediata de que las introducciones de las moscas de la fruta al territorio principal de los EE.UU. han sido completamente el resultado de las actividades humanas. En los EE.UU. continuamente incrementamos la oportunidad para estas introducciones a través del alto volumen de viajes internacionales, contrabando (en embarcaciones privadas o comerciales), mercadeo de productos agrícolas, y estrategias de importación, demandas de la industria agrícola, y acuerdos de intercambio internacional. Desafortunadamente, en las perspectivas del programa, parecemos estar imposibilitados de mantener el correspondiente crecimiento de las tecnologías nuevas, las autoridades legales, los fondos o el personal, y de una manera oportuna, estar al tanto de los continuos y creciente tráfico de material hospedero potencialmente infestado.

Las introducciones de la mosca de la fruta suceden en puertos de entrada y frecuentemente los brotes ocurren en áreas metropolitanas. Las actividades de exclusión, ya sea antes de llegar o en el primer puerto de entrada, son la primera línea de defensa contra las moscas de la fruta. Se puede reducir el riesgo aplicando más recursos a las actividades de exclusión y “trabajando más inteligentemente.” Se podrían reducir las introducciones de las plagas

exóticas de los países del Caribe, si las relaciones cooperativas con esos países fueran efectivos en disminuir sus problemas de plagas y se hicieran más rigurosos sus capacidades de exclusión. Igualmente, el riesgo de las introducciones de algunas moscas de la fruta ya han sido reducidas por medio de la asociación cooperativa que existe entre los EE.UU, México, y Guatemala. Esta asociación, conocida como MOSCAMED ha erradicado a la mosca de la fruta mejicana de México y está trabajando para erradicarla de Guatemala.

En general, se pueden mejorar los recursos y tecnologías de inspección en los puertos de entrada. El equipo adicional de rayos X, inspectores, perros detectives, y otros recursos reducirán el riesgo. También reduciría el riesgo poniendole altas multas a los contrabandistas y añadiendo restricciones a las importaciones de materiales que son hospederos. Sin embargo aunque la adición de recursos mejoraría la reducción de riesgo, las necesidades de esos recursos deben ponerse en balance con las necesidades de los recursos de otros programas importantes tomando en consideración que el gobierno se está modernizando y cortando gastos.

#### Actividades:

- Comprar y desplegar equipo de rayos X para inspeccionar a equipaje de alto riesgo en los puertos de entrada de Florida.
- Aumentar los esfuerzos para detener a los contrabandistas en las estaciones en la frontera de los Estados Unidos (EE.UU./Canadá y EE.UU./México.)
- Establecer y mantener equipos caninos en los puertos de entrada de alto riesgo de Florida.
- Desarrollar y mantener la tecnología de computadoras para chequear antecedentes de importaciones ilegales.
- Aumentar la inspección de vuelos de bajo riesgo (e.g., Vuelos del Canadá que pudieran estar trayendo carga de material hospedero).
- Crear y mejorar tecnologías para la protección de las plantas y la infraestructura (tales como la inciativa de la Cuenca del Caribe) para los países extranjeros, por consiguiente bajando el riesgo de que vengan moscas de la fruta exóticas en importaciones de esos lugares.
- Conseguir prioridad legislativa para la introducción y aceptación de Estatutos consolidados para clarificar y hacer más fuerte las autoridades de APHIS.
- Completar un estudio de entradas para identificar las más posibles avenidas de introducción para la mosca de la fruta y comprometer recursos y mejorar la tecnología para bloquear esas entradas.

- Mantener los esfuerzos y la cooperación para suprimir y erradicar las poblaciones de la mosca de la fruta en el mundo, para reducir mas el riesgo de introducción hacia los Estados Unidos.



Figura VI-1. Las máquinas de rayos X son usadas para clasificar las maletas de los pasajeros en algunos de los terminales aéreos grandes. (Foto crédito USDA, APHIS)

## 2. Detección y Estrategia de Prevención

### a. Programa Reforzado para de Detección en Trampas

Los programas efectivos contra la introducción de la mosca de la fruta y otras plagas exóticas están requeridos a limitar los impactos a la industria y al ambiente. Los viajes internacionales, el comercio, y las intercepciones de plagas en los puertos de entrada, todos demuestran una tendencia a aumentar.

El programa Nacional de detección de la mosca de la fruta exótica es un programa cooperativo entre APHIS y varios Estados que son susceptibles al establecimiento de la mosca de la fruta. Se usan una cadena de trampas y atrayentes para detectar a las moscas de la fruta del Mediterráneo, de Méjico, de Queensland, guava, melón, orinetal y otras. Los funcionarios de APHIS y Estatales han desarrollado el “Protocolo Nacional de las Trampas para Frutas de la Mosca Exóticas” (NEFFTP, siglas en inglés), una serie de normas que proveen información acerca de la biología de la mosca, el uso de trampas, tipo y cantidad de atrayente, densidad de las trampas, inspección de la trampas, intervalos del cebo anzuelo, estación que se les atrapa, selección del sitio para la trampa, y plantas hospederas. Aunque el protocolo es

completo y considerado como adecuado por muchos expertos, necesita ser revisado para incluir información nueva y añadir normas que aseguren calidad.

Actividades:

- Implementar un programa cooperativo y co-administrado de detección contra la Mosca med y otras plagas, proveyendo un
- nivel adecuado de protección.
- Asegurar que se están siguiendo las normas del NEFFTP, en el sentido que se han colocado e inspeccionado el número apropiado de trampas y que el programa de trampeo se está administrando apropiadamente.

### **b. Programa Reforzado para la Delimitación de las Trampas**

Tanto como se pueda, el programa de delimitación de las trampas (trampeo para determinar los límites de la infestación) debe ser reforzado, acortando su tiempo de implementación, asegurando que se están cumpliendo con las normas para Responder a Emergencias con respecto a la densidad y manejo de las trampas e implementando tecnologías de detección y control recientemente desarrolladas. También, cualquiera de los controles reglamentarios (cuarentenas, inspección y tratamientos reglamentarios) deben ser llevados a cabo tan pronto como sea posible. Por último, el trampeo de limitación puede ser combinado con otros tipos de tecnologías de control (tales como la aniquilación del macho) para minimizar la oportunidad de que la infestación crezca o se mueva.

Actividades:

- Establecer y mantener recursos cooperativamente para una estructura permanente para implementar un programa de delimitación de trampeo que sea biológicamente seguro.
- Explorar el uso del trampeo en masa (la aniquilación del macho, trampeo en masa, “cordelitos” u otra tecnología de control) que pueda ser implementada al mismo tiempo que el trampeo de delimitación.

### **c. Programa de Prevención Amplio de la Técnica del Insecto Estéril (TIE)**

Hay tres maneras posibles de usar el TIE: (1) en los programas preventivos con sueltas en áreas amplias, (2) en programas de supresión, y (3) en los programas de erradicación de emergencia. Existen ventajas, desventajas, y limitaciones asociadas con cada una. En este momento, las técnicas de TIE se han desarrollado y aplicado solamente sobre las plagas mas graves y frecuentes de la fruta-la mosca de la fruta Mosca med y Mejicana. Existen

asuntos técnicos y conómicos que hay que sobrepasar antes de que la tecnología pueda ser aplicada para controlar otras especies.

Usando el programa TIE en una área amplia puede grandemente reducir el potencial de infestaciones de las moscas de la fruta. Tales programas cubrirían el área con suficientes moscas de la fruta estériles como para proveer una competencia en apareo que, a través de la debilitación, se eliminarían las introducciones de la mosca de la fruta mientras que la infestación sea pequeña. Los programas de suelta de estériles en áreas amplias, son costosos y probablemente no pueden ser implementados en todas las áreas del país que son susceptibles a una invasión de la mosca de la fruta. El uso de TIE en todas las áreas susceptibles son aún más complicadas cuando uno se da cuenta que hay áreas susceptibles en cada uno de nuestros cincuenta estados que deberían estar protegidos contra las moscas de la fruta. De acuerdo a esto, tales programas de liberación deberían estar limitadas a áreas de alto riesgo (áreas donde se detectan a las moscas de la fruta a menudo).

La disponibilidad de los insectos estériles para tales programas está seriamente limitada por las tecnologías de producción, limitaciones geográficas, y logísticas del programa. Las poblaciones de insectos de laboratorio deben ser producidos e inspeccionados por calidad antes de que se les libere. APHIS está extremadamente preocupado acerca de los peligros de una liberación accidental de un establecimiento de producción de insectos estériles y solo permite que se produzcan moscas estériles en áreas en los EE.UU. donde las especies de la mosca de la fruta se han establecido, tales como la Mosca mediana en Hawaii o la mosca de la Méjicana de la fruta en el Valle Más Bajo del Río Grande en Texas. Estos establecimientos también deben ser mantenidos en áreas de alto riesgo para facilitar la administración y distribución rápida de las moscas de la fruta estériles.

Actividades:

- Desarrollar y refinar la TIE, y desarrollar más eficazmente y eficientemente cepas para uso en los programas de prevención.
- Desarrollar y aprobar programas de TIE que sean amplios y preventivos en áreas donde las moscas de la fruta son detectadas a menudo y recurrentemente.
- Aumentar la producción del TIE en los establecimientos de producción de insectos.
- Explorar y asegurar fuentes nuevas de recursos financieros y programas profilácticos.

### 3. Estrategia de Control

#### a. Programa de la Liberación de Estériles (TIE)

Además de los programas preventivos de liberación en áreas amplias (discutido arriba), TIE también puede ser usado en los programas de supresión o en programas de erradicación de emergencia. TIE ha sido usado con éxito por muchos años para suprimir las poblaciones de la mosca de la fruta que existe en el Valle Mas Bajo del Rio Grande. También esta integrado en muchos programas de erradicación de emergencia, tales como los programas de erradicación de la Moscamed en California y Florida.

Las mismas limitaciones aplican a los programas de erradicación y supresión de TIE que aplica a programas preventivos TIE de área amplia. La tecnología es costosa y compleja, es difícil producir las cantidades requeridas para los programas de escala grande, y se deben tomar precauciones especiales en los laboratorios de producción estéril.

Actividades:

- Desarrollar y refinar la tecnología TIE para especies adicionales de la mosca de la fruta.
- Aumentar la producción de la mosca de la fruta estéril para responder a casos de emergencia o supresión.
- Explorar y asegurar fuentes nuevas de recursos financieros para los programas de erradicación de emergencia y supresión.

#### b. Uso del Malatión Solamente Cuando es Apropriado

Por muchos años, el plaguicida malatión ha sido usado eficazmente contra las moscas de la fruta. Ha sido el sostén en la mayoría de los programas más recientes de erradicación contra la Moscamed por su probada habilidad de eliminar rápidamente a las poblaciones de la plaga y así reducir la posibilidad de que las infestaciones se reproduzcan o sean transportadas a otros lugares. También ha sido usada como una manera de reducir las poblaciones de plagas silvestres a niveles donde la técnica del insecto estéril (TIE) puede ser usada eficazmente.

La Agencia de Protección al Ambiente ha comunicado sus preocupaciones a APHIS en el sentido de que las aplicaciones aéreas del cebo de malatión deberían ser usadas solamente como un último recurso. En los programas de erradicación típicos, donde las infestaciones eran pequeñas y concentradas. APHIS ha limitado exitosamente el uso del malatión y ha maximizado el uso de la TIE. En 1997, el Programa Cooperativo para Erradicar a la Moscamed en Florida constituyó una situación de emergencia no usual en el cual el uso inicial de medidas de control menos efectivas no era apropiado. Sin embargo,

los funcionarios del programa de APHIS reconocen las preocupaciones del EPA y del público sobre el uso del malatión, y están de acuerdo que el malatión debe ser usado juiciosamente e integrado con la TIE cuando es posible.

Actividades:

- Considerar todas las opciones antes de usar malatión aéreamente aplicado en los programas de erradicación de emergencia.
- Re-evaluar los usos del malatión (por aire y por tierra), si el malatión está designado como un carcinógeno.
- Acelerar la investigación sobre el reemplazo de instrumentos de erradicación en casos de emergencia contra las moscas de la frutas.

### **c. Alternativas Químicas al Malatión**

APHIS y el Servicio de Investigación Agrícola del USDA han comprometido recursos sustanciales y empleados para la investigación y para trabajos para desarrollar métodos para la mosca de la fruta. La investigación ha sido hecho sobre una variedad de alternativas químicas, incluyendo: plaguicidas derivadas de plantas (pyrethrins), permethrin, aceites hortícolas (d-Limonene), ácido gibberellic, boron, rotenone, neem, Avermectin B, aceite y jabón Capsaicin. Desafortunadamente no se ha probado la eficacia de la mayoría de estos químicos, no se pueden aplicar en programas de gran escala, o tienen mas impactos ambientales que el malatión. Dos químicos que muestran potencial de uso como alternativas y/o reemplazo al malatión son el SureDye y la “spinosa.” APHIS y el Servicio de Investigacio Agrícola han intensificado sus investigaciones sobre la eficacia y efectos de estos químicos y, como es apropiado trabajara con los manufactureros y EPA para obtener aprobación para su uso futuro.

SureDye es una mezcla de tintes de fluorescentes que la adminstracion de drogas y alimento de los EE.UU. (U.S. Food and Drug Administration FDA) aprobó para cosméticos y productos alimenticios. Las aplicaciones del cebo de SureDye han sido propuestas como una tecnología para reemplazar al cebo de malatión. El tinte parece efectivo contra la Moscamed y otras moscas de la fruta, pero no se ha probado que es tan efectivo como el malatión. Los investigadores continúan desarrollando formulaciones de cebo y metodologías de aplicación para mejorar su eficacia. El efecto de SureDye en el ambiente ha sido analizado por dos estudios de APHIS “Evaluación de riesgo: ensayos del insecticida SureDye, Evaluación de riesgo de las aplicaciones del insecticida SureDye en la salud humana-mayo 1995.” En gneral, parece que

SureDye presenta un riesgo mínimo a la salud humana, especies no objeto (otros insectos) y al ambiente físico. Una limitación que tiene el uso de SureDye es su propiedad de teñir telas y otras superficies.

“Spinosad” es un metabolito que resulta de la fermentación de un bacterium, se encuentra dentro de una nueva clase de plaguicidas, llamada “naturalytes.” Está siendo estudiada por APHIS y por el Servicio de Investigación Agrícola para ser usado contra la mosca de la fruta, y por otras organizaciones para ser usado contra plagas de plantas, incluyendo algunos lepidopteros. Actualmente, “Spinosad” no han sido presentada para uso por APHIS y sus cooperadores porque todavía se le esta estudiando en pruebas de campo. Las pruebas de campo del floxine B del “spinosad” y “SureDye” se estan llevando a cabo actualmente en Florida, Hawai, y Guatemala. Se va a grabar la información sobre la eficacia y toxicología para poder compara “spinosad, floxine B,” y malatión.

Un factor limitante en el uso de cebo de plaguicida es la fortaleza relativa del atrayente. No todas las moscas de la fruta están fuertemente atraídas a los cebos que se han desarrollado, y por consiguiente, los cebos de plaguicida puede que no sean los métodos de control de preferencia para algunas especies. El Servicio de Investigación Agrícola está buscando por atrayentes más efectivos y específicos de la mosca de la fruta. De interés particular es el desarrollo de atrayentes para ser usados en estaciones de cebo, para posibilitar el uso de concentraciones mínimas de plaguicidas bajo condiciones que representen una exposición mínima para los humanos, ganado, mascotas, o al resto del medio ambiente.

Actividades:

- Apoyar y asegurar las inscripciones de plaguicidas alternas y eficaces contra las moscas de la fruta.
- Desarrollar los usos de formulaciones alternas de cebos y evaluar sus potenciales como sustitutos al cebo de malatión.

#### **4. Estrategia de Comunicación**

La estrategia de comunicación es una parte vital de cualquier acción de emergencia, tal como lo es el programa de erradicación de la mosca de la fruta. Se usa esta clase de estrategia para informar al público de las acciones del programa, acerca de los riesgos ambientales, y de las formas en que se puede reducir el riesgo. La estrategia de comunicación de APHIS para el programa de Florida en 1997 fue relativamente efectiva porque se distribuyeron anuncios públicos acerca de las decisiones y acciones del programa, y también se proveyó notificación personal sobre las aplicaciones de plaguicidas a las personas que estaban en la lista del Estado como

personas sensibles a los químicos usados (y a cualquier otra persona que había pedido ser notificada acerca de las aplicaciones). También se suministraron recomendaciones como medidas de protección.

A pesar de los anuncios a través de los medios de comunicación, disponibilidad de sistemas telefónicos, y una variedad de otros mecanismos de información pública, muchas personas comentaron que no sabían donde ir para conseguir información. Los administradores del programa de APHIS han respondido a los comentarios del público mejorando las estrategias de comunicación, rehaciéndolas de manera que comunica más efectivamente su contenido al público. El “plan de comunicación de respuesta de emergencia para las moscas de la fruta” (apéndice C) incluye las estrategias más recientes de comunicación de emergencia de APHIS para los programas de la mosca de la fruta. La revisión de ese documento recientemente preparado indica que se están cumpliendo ya con las siguientes recomendaciones para reducir el riesgo en la táctica de las comunicaciones.

Actividades:

- Proveer al público un paquete completo detallando todas las políticas de comunicación.
- Explicar como cualquier persona del público puede obtener información pertinente a los riesgos del programa.
- Describir las acciones que tomarán lugar después que se implemente un programa de erradicación y se implementen las aplicaciones de plaguicidas.
- Describir los procedimientos de notificación y explicar como los miembros del público que son sensibles a químicos pueden recibir notificación directa.
- Describir procedimientos establecidos para recibir y resolver quejas.

## **VII. Supervisión (Vigilancia)**

### **A. Introducción**

El Servicio de Inspección de Sanidad Agropecuaria [The Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS)] y sus colaboradores vigilarán las áreas de los programas de la mosca de la fruta para determinar las consecuencias ambientales y la eficacia de los tratamientos del programa. La vigilancia del medio ambiente se hace de acuerdo con las responsabilidades de cumplir con ciertas leyes ambientales. Se observa la eficacia (conocida también como control de calidad) para confirmar la eficacia de los tratamientos. Esta vigilancia es un intento cooperativo que envuelve al gobierno Federal, Estatal y a los empleados del condado.

### **B. La Vigilancia del Medio Ambiente**

La vigilancia del medio ambiente se hace cumpliendo con las siguientes leyes o sus reglamentos de implementación: la Acta Nacional de la Política Ambiental (NEPA); la Acta Federal de Insecticidas, Fungicidas, y Roenticidas (FIFRA); la Acta de Especies Amenazadas o en Peligro de Extinción (ESA). La vigilancia de la Acta Nacional de la Política Ambiental está diseñada para evaluar la eficacia y validez de las medidas mitigativas, tales como las áreas de amortiguación alrededor de sitios sensitivos, las cuales han sido explicadas a grandes rasgos en las evaluaciones ambientales y en esta declaración de impacto ambiental. La vigilancia del medio ambiente compara los niveles de residuos que se encuentran en el ambiente con los niveles de residuo que se esperan usar en los analisis de riesgo usados en la declaración de impacto ambiental (DIA). A veces es requerido que se haga una vigilancia de acuerdo al Acta Federal de Insecticidas, Fungicidas, y Roenticidas como una condición para obtener los permisos especiales de uso para las aplicaciones de plaguicidas, expedido por la Agencia de Protección al Ambiente de los EE.UU.

La vigilancia que se hace bajo la Acta de Especies Amenazadas o en Peligro de Extinción está diseñada para evaluar la eficacia de las medidas de protección del programa en cuanto a las especies amenazadas o en peligro de extinción o sus hábitats. Generalmente esas medidas de protección son desarrolladas por APHIS y sus colaboradores, a través de consultas con el Servicio de Pesca y Vida Silvestre. Debido a que los programas de control de la mosca de la fruta tienen a menudo carácter de emergencia, los administradores del programa consultan por teléfono con el Servicio de Pesca y Vida Silvestre y con los funcionarios locales de pesca y caza porque necesitan confirmar la presencia o ausencia de las especies amenazadas o

especies amenazadas o en peligro de extinción, para identificar los sitios sensitivos, y para confirmar el uso de las medidas de protección.

APHIS reconoce que no puede predecir con exactitud los lugares, las características, o la severidad de las infestaciones futuras, y por consiguiente, no puede ser muy específico acerca de las clases o niveles de vigilancia que se deben hacer para cada programa. Se va a preparar un plan específico de vigilancia para cada programa individualmente y se van a basar en las características específicas de sitio de ese programa. El plan de vigilancia va a describir el propósito de la vigilancia y la naturaleza de las muestras colectadas.

En los programas de la mosca de la fruta (los cuales generalmente ocurren en las áreas suburbanas), el énfasis de la vigilancia ambiental va a ser la protección de la salud humana. La vigilancia (con tarjetas de tinta, agua, y muestras de plantas) puede ser usada para asegurar que las áreas de salvaguardia (que en inglés le llaman “amortiguadores”) protegen adecuadamente las áreas sensitivas de los desvíos de los rocíos o cuando las aplicaciones no se han hecho bien. Se pueden obtener muestras de los componentes ambientales específicos para responder a quejas acerca de impactos percibidos de los tratamientos o falta de eficacia de las medidas mitigantes.



Figura VII-1. Se les pone etiquetas a las muestras observadas y se envían al laboratorio para análisis. (Foto crédito USDA, APHIS)

Un coordinador de vigilancia ambiental de APHIS supervisa la colección, empaquetamiento, y embarque de las muestras al Laboratorio Nacional de Vigilancia y Análisis de Residuo en [National Monitoring and Residue Analysis Laboratory (NMRAL)] en Gulfport, Misisipí (o a otro laboratorio acreditado, privado, si la cantidad de muestras son muchas para la capacidad del NMRAL). Los resultados de los análisis de residuo del laboratorio están asociados con la información ambiental registrada al momento del tratamiento y de la colección de las muestras, y son interpretadas por los empleados de vigilancia ambiental de APHIS. Esta información se reporta al final del programa, o periódicamente durante el programa, como sea necesario.



Figura VII-2. En el laboratorio se hacen análisis cuantitativos con lo que queda le las muestras. (Foto crédito USDA, APHIS)

### **C. Eficacia de la Vigilancia (Observando el Control de la Calidad)**

Para los tratamiento químicos (malatión, SureDye, diazinon, clorpirifos, fention, y bromuro metilo), se van a determinar la pureza del químico y la exactitud de la formulación. Los aplicadores de los plaguicidas del programa seguirán los procedimientos de operación estándares descritos en esta declaración de impacto ambiental y en las normas, políticas y manuales de APHIS y de los colaboradores del programa.

La vigilancia de la eficacia se hace para confirmar con exactitud dónde y cómo caen los plaguicidas. El equipo de rocío en las aeronaves individuales es calibrado para asegurar que las cantidades de plaguicida están precisamente medidas así como el tamaño de la gota. Las tarjetas de tinta son usadas en la tierra para verificar el tamaño y distribución de las gotas de plaguicida en el lugar objetivo. Las tarjetas de tinta se usan para verificar el lugar donde el plaguicida ha caído cerca de los bordes de las áreas tratadas, identificar los lugares donde no cayó, y estimar la distancia del desvío.

## **VIII. Leyes Ambientales, el Programa, y la DIA**

### **A. Introducción**

En el planeamiento e implementación de sus programas y acciones, el Servicio de Inspección de Sanidad Agropecuaria (APHIS, siglas en inglés) cumple con una variedad de leyes y reglamentos ambientales. La mayoría de estas leyes y reglamentos tienen el objetivo principal de hacer que los administradores Federales consideren de una manera completa las consecuencias ambientales de sus acciones antes de que hagan cualquier decisión final. Además, las leyes y los reglamentos proveen guía en los procedimientos que deben ser seguidos, el proceso analítico en sí y las maneras de obtener el involucramiento del público. Esta declaración de impacto ambiental está preparada específicamente para cumplir con los requisitos de la Acta Nacional de Política Ambiental de 1969 (NEPA, siglas en inglés), 42 U.S.C. 4321, *et seq.*

### **B. Política Ambiental de APHIS**

APHIS se esfuerza en cumplir con las leyes y reglamentos ambientales como una parte integral del proceso de hacer decisiones y de considerar alternativas disponibles que llevan a programas más exitosos. NEPA es el origen de la actual política ambiental de APHIS. Requiere que cada agencia Federal publique los reglamentos que implementan sus requisitos de procedimientos. APHIS originalmente publicó las “Instrucciones de APHIS para cumplir con los procedimientos de NEPA” (44 FR 50381-50384, 28 de agosto de 1979). Subsecuentemente, APHIS “Procedimientos para Implementar la Acta Nacional de Política Ambiental” (7 CFR. 372), la cual reemplaza a sus instrucciones anteriores. APHIS basa sus procedimientos actuales en: NEPA en sí; “en los reglamentos para implementar las provisiones de producción de la Acta Nacional de Política Ambiental” del Consejo sobre la Calidad del Ambiente, 40 CFR 1500, *et seq.*; los reglamentos NAPA del Departamento de Agricultura de los EE.UU., 7 CFR 1b, 3100; y los “Procedimientos de implementación de la Acta de la Política Ambiental de APHIS.”

### **C. Acta Nacional de la Política Ambiental**

NEPA requiere que las agencias Federales tomen en consideración las consecuencias ambientales cuando están en el proceso de hacer planes o tomar decisiones. Requiere que ellos preparen declaraciones en detalle (declaraciones de impacto ambiental) para acciones Federales importantes las

cuales significativamente afectan la calidad del ambiente humano. Estas declaraciones deben tomar en consideración el impacto ambiental de la acción propuesta, los efectos adversos los cuales no pueden ser evitados si la propuesta es implementada, las alternativas a la acción propuesta, la relación entre los usos locales y de corto tiempo del ambiente humano, y la mantención y mejora de la productividad a largo tiempo, y cualquier compromiso irreversible e irreparable de recursos necesarios para implementar la acción. NEPA provee las bases para muchos otros estatuto y reglamentos ambientales dentro de los EE.UU.

NEPA estableció el grupo Consejo sobre la Calidad del Ambiente del Presidente, el cual publicó reglamentos para la implementación de NEPA que se hizo efectivo en 1979. Aquellos reglamentos fueron diseñados para estandarizar el proceso que las agencias Federales deben de usar para analizar sus acciones propuestas. Estos reglamentos han sido los modelos para los reglamentos de implementación de NEPA que han sido promulgados por las agencias Federales.

#### **D. Acta de las Especies Amenazadas o en Peligro de Extinción**

La Acta de las Especies Amenazadas o en Peligro de Extinción de 1973 (ESA), 16 U.S.C. 4332, *et seq.*, fue aprobada para contar con un mecanismo Federal que proteja a las especies amenazadas o en peligro de extinción. Esta acta provee de un análisis sobre el impacto de los programas Federales en una lista de especies. Bajo esta Acta, las especies de animales y plantas para que tengan protección deben estar nombradas específicamente en esta lista. Las agencias Federales que proponen programas los cuales podrían tener un efecto en las especies amenazadas o en peligro que se encuentran en la lista deben preparar una evaluación biológica para esas especies. Esas evaluaciones biológicas analizan los efectos potenciales y describen cualquiera de las medidas de protección que la agencia va a emplear para proteger a las especies. Cuando es necesario, se usa un proceso de consulta, sección 7 consulta (después de esa sección del Acta). Tal consulta es importante para el proceso ambiental de APHIS y por consiguiente se convierte en una parte integral del programa propuesto.

#### **E. Orden Ejecutiva No. 12898 – Justicia Ambiental**

La Order Ejecutiva No. 12898, "Acciones Federales que tratan sobre la justicia ambiental en poblaciones de minorías y en poblaciones de bajos recursos económicos," enfoca la atención Federal en las condiciones del ambiente y en las condiciones de la salud humana en las comunidades de minorías y de bajos recursos económicos, y promueve el acceso de la

comunidad a la información pública y a la participación del público en asuntos que se relacionan con la salud humana o con el ambiente. La Orden Ejecutiva requiere que las agencias Federales lleven a cabo sus programas, políticas y actividades que sustancialmente afectan a la salud humana o al ambiente de manera que no excluyan a las personas o poblaciones de que participen o de que se beneficien de tales programas. También hace que se cumplan leyes para prevenir que las comunidades de minorías o de bajos recursos económicos estén sujetos a efectos ambientales adversos o a efectos adversos en la salud humana de una manera desproporcionadamente alta.

## **F. Orden Ejecutiva No. 13045 – Protección para los Niños Contra los Riesgos de Salud Ambientales y de Seguridad**

La Orden Ejecutiva No. 13045, “Protección para los niños contra los riesgos de salud ambientales y de seguridad,” reconoce que los niños pueden sufrir desproporcionalmente riesgos de salud ambientales y de seguridad debido al estado de su desarrollo, a los niveles más grandes de actividad metabólica, y a su manera de comportamiento, comparado con los adultos. La Orden Ejecutiva (tanto como lo permite la ley y de acuerdo con la misión de la agencia) requiere que cada agencia Federal identifique, evalúe, y trate los riesgos ambientales de salud y seguridad que puedan desproporcionalmente afectar a los niños. También ha establecido fuerzas operantes para misiones especiales, requiere de la coordinación de investigación y la integración de información colectada, provee instrucciones para los análisis de efectos, y dirigió el establecimiento de un “Forum inter-agencial sobre las estadísticas del niño y la familia.”

## **G. Leyes Ambientales Federales Varias**

APHIS cumple con un número de otras actas, leyes y reglamentos ambientales. Ejemplos de estas incluyen la Acta del Tratado de Aves Migratorias; la Acta del Aguila Dorado y Pelón; la Acta Federal de Insecticidas, Fungicidas y Rodenticidas; la Acta de sustancias de Control tóxico; la Acta de Conservación de Recursos y Recuperación; la Acta de Responsabilidad y Compensación, Completa Reacción Ambiental de 1980, la Acta del Aire Limpio; la Acta del Agua Limpia, y la Acta sobre la Protección de la Calidad de los Alimentos.

## **H. Leyes Ambientales del Estado**

Los programas potenciales de los Estados todos tienen varias leyes y reglamentos ambientales. Muchas de los reglamentos y organizaciones reglamentarias que hacen que las leyes se cumplan son paralelos directos de

reglamentos Federales y organizaciones reglamentarias. California, por ejemplo, tiene la Acta de Calidad Ambiental de California y ha formado una Agencia de Protección al Ambiente de California.

Para el propuesto programa cooperativo para controlar a la mosca de la fruta, APHIS trabajará con el Estado y/o otras agencias Federales para implementar programas de erradicación dentro de varios Estados. APHIS va a confiar en sus colaboradores del Estado para identificar los reglamentos ambientales que aplican al Estado, para que tomen el mando en sus procedimientos, y para que aseguren un cumplimiento completo de las leyes Estatales.

# **Apéndice A. Comentario del Público Sobre el Borrador de la Declaración del Impacto Ambiental (DIA)**

**RESERVADO PARA USO FUTURO** - Este apéndice será un análisis de los comentario del público (de las comunicaciones orales o por escrito) recibidas sobre el borrador de la DIA. Será preparado después que se cierre el periodo oficial de comentarios del público y será incluido en la DIA final.

(Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.)

## **Apéndice B. Procedimientos de Sitio Específicos**

El Servicio de Inspección de Sanidad Agropecuaria (APHIS) y sus colaboradores desearían implementar los programas contra la mosca de la fruta de una manera que logre la exclusión y/o los objetivos de control al mismo tiempo que se preserve la calidad y la diversidad del ambiente humano. Esta programática declaración del impacto ambiental (DIA) estima de una manera genérica los niveles de impactos que se pueden esperar a causa de las varias alternativas del programa. Sin embargo, no puede predecir las ubicaciones exactas de los programas futuros o estimar precisamente los impactos potenciales de un programa individual. Cumpliendo con los objetivos de la Acta Nacional de Política Ambiental (NEPA), APHIS va a conducir una evaluación de sitio específico e implementar los procedimientos de sitio específico a nivel local, los cuales están diseñados a reducir los impactos ambientales.

### **A. Evaluación de Sitio Específico**

Antes que un programa sea implementado, los administradores del programa van a mirar detalladamente las características específicas del lugar del programa (las características geográficas locales, la salud humana, y las especies que no son objetivo), los propuestos procedimientos operacionales del programa, y los propuestos métodos de control. El proceso de evaluación de sitio específico considera características, tales como: (1) los aspectos únicos y sensitivos del área del programa propuesto, (2) el ambiente aplicable y la documentación del programa, y (3) y los más recientes descubrimientos que aplican en las tecnologías de las ciencias ambientales o de control.

Además de cumplir con los objetivos de NEPA, la evaluación de sitio específico determinará si los descubrimientos generales de esta programática DIA son igualmente aplicable a cada situación específica del programa individual o si existen preocupaciones nuevas o adicionales. En los casos cuando hay cambios mayores aparentes, un suplemento de la DIA o una DIA nueva puede ser que se requiera.

### **B. Procedimientos de Sitio Específicos**

Antes y durante el programa de la Moscamed es implementado, APHIS y/o sus colaboradores van a seguir los procedimientos estándares para la evaluación del ambiente, comunicación de información de riesgo, y reducción de riesgos ambientales. Se espera que esta DIA influencie esos

procedimientos y horarios, los cuales varían, dependiendo de las características del área, la plaga específica, y la disponibilidad de información vital. El papel operacional que desempeña APHIS y sus colaboradores pueden variar de Estado a Estado, influenciando también esos horarios.

Los procedimientos de sitio específicos incluyen trabajos relacionados con las cuarentenas (detección de las infestaciones, designación de las áreas de cuarentena, y los avisos de la cuarentena), la evaluación ambiental (la revisión de la DIA, la preparación de la evaluación de sitio específico, la publicación de los avisos y revisión del público), la consulta con otras Agencias Federales y/o Estatales, la comunicación del riesgo, y la notificación al público (los sensibles a los químicos, los hospitales, y la policía, los residentes, y los apicultores), y el ajuste del programa. Los funcionarios del programa tienen disponible la información en detalle acerca de la condición y actividades del programa o también se pueden obtener llamando a los números de teléfonos establecidos para los programas individuales.

# **Apéndice C: Plan de Comunicación para dar Respuesta a Emergencias**

# Plan de Comunicación para dar Respuesta a Emergencias Concernientes a las Moscas de la Fruta

Como el Servicio de Inspección de Sanidad Agropecuaria (referido más adelante como APHIS, siglas en inglés) es una Agencia que se preocupa por las situaciones de las enfermedades o de las plagas, que pueden ocurrir o cambiar rápidamente, tiene la necesidad vital de comunicar las acciones de los programas a las personas afectadas usando una variedad amplia de materiales de información. Durante situaciones de emergencia, tales como son un brotes de la mosca de la fruta, es bien crucial que la comunicación se haga en forma efectiva y a tiempo. APHIS provee ayuda en el sitio donde ocurren brotes de la mosca de la fruta, sirviendo junto con los funcionarios del estado como personas de enlace principales con los medios publicitarios para proveer información que es exacta y precisa a los interesados, a la industria, y al público.

## Audiencias:

- Los medios publicitarios
- Los gobiernos del estado, ciudad, y condado
- Los miembros de la industria y asociados
- Los grupos ambientales
- El público en general
- Los grupos de intereses especiales
- Los asociados del comercio
- El Congreso
- Otros gobiernos Federales asociados
- La Agencia principal de personal

## Metas:

1. Proveer información exacta y a tiempo para todas las audiencias identificadas.
2. Proactivamente informar y envolver a las audiencias identificadas acerca de las actividades del programa.
3. Responder a las preguntas de las varias audiencias acerca de las acciones del programa.
4. Crear y distribuir materiales de información acerca de las actividades del programa para aumentar el conocimiento de las personas.
5. Comunicar información a todas las audiencias identificadas acerca de los riesgos del programa y medidas para reducir el riesgo.

## Acciones de Comunicación Actuales:

- APHIS está conduciendo una campaña nacional educacional con el propósito de aumentar el conocimiento de las personas acerca de la importancia de proteger la agricultura de los EE.UU. de plagas y enfermedades extranjeras, tal como es la Moscamed. La campaña recibe anualmente fondos para apoyar varias actividades de comunicación, como por ejemplo para crear materiales de información, tener personal disponible en las exhibiciones de la industria, y para conducir conferencias de prensa, diseñadas para aumentar el nivel de conocimiento y finalmente para prevenir brotes de plagas y enfermedades agrícolas.
- C
- APHIS explorará la idea de formar un equipo de respuesta tecnológica de información que identificará el personal y el equipo que se necesita para establecer una comunicación efectiva y a tiempo en el sitio de un proyecto de emergencia en el caso que un brote suceda. Se va a tomar en consideración la opción de usar teleconferencia con video para que las oficinas sucursales hagan contacto con las oficinas principales.
  - APHIS continuará poniendo al día materiales de información existentes, tales como las hojas de datos, fotos, cartas prescritas de alerta, videos acerca de la plaga, tal como la Moscamed, de manera que se pueda distribuir información que es precisa y verdadera en caso ocurra un brote.
  - APHIS continuará manteniendo y poniendo al día las listas de representantes locales y nacionales de la industria y del estado, y cooperadores, de manera que se pueda contactar rápidamente a las personas apropiadas en el caso de que ocurra un brote.

## Acciones que Ocurren Cuando se Descubre un Brote de la Mosca de la Fruta:

*(Quien sea que tome la responsabilidad principal--ya sea funcionarios Estatales o Federales--por las siguientes acciones, dependerá de las circunstancias y recursos al momento del brote.)*

- Establecer inmediatamente un equipo de personas que respondan a la emergencia en el lugar del brote, incluyendo un contacto de información pública, quien actúa como funcionario de enlace entre los funcionarios del programa y los funcionarios Estatales del programa y de información, la industria, el público, los medios publicitarios, y otros grupos interesados. Se debe identificar inmediatamente a los empleados adicionales del proyecto para ayudar con los esfuerzos de comunicación pública.
- Establecer inmediatamente en el mismo lugar todos los lazos tecnológicos, incluyendo la obtención y la instalación de equipo, para empezar los esfuerzos de comunicación lo más pronto posible.
- Establecer un sistema telefónico (☎) con empleados del proyecto para que contesten a preguntas que se hagan concernientes a las constantes actividades que se están llevando a cabo en el programa. Los empleados que contestarán los teléfonos recibirán el entrenamiento debido.

[○ Ver el apéndice adjunto para obtener una información más en detalle de este asunto.]

- Proveer información pertinente, continúa, y al día a los funcionarios locales de la ciudad y del gobierno y a los representantes del Congreso.
- Publicar un comunicado de prensa en conjunto (○), aprobado por el líder del proyecto anunciando el área del brote, cualquier acción tomada, y el impacto potencial que pueda tener.
- Poner al día materiales de información, tal como comunicados de prensa, anuncios de servicio públicos de radio y televisión, fotografías, exhibiciones, folletos, y artículos para ser distribuidos a las audiencias apropiadas y en los idiomas apropiados si es necesario para informar a todas las personas las acciones del programa.
- Instalar una página en el “Internet” que constantemente comunique información actual sobre el progreso del programa y cualquier información nueva o comunicados de prensa.
- Convocar reuniones con interesados o asociados de las industrias principales, grupos de interesados y miembros de la salud pública de la comunidad, para informarlos de las actividades actuales y de los planes del programa y de los impactos potenciales.
- Establecer regularmente reuniones cortas e inmediatas (diariamente al principio, después a como sean necesarias) en sitios donde los interesados y los medios publicitarios (○) puedan obtener información reciente acerca del programa.
- Establecer contacto con autoridades Estatales y Federales en los aeropuertos y con sus empleados de información pública para aumentar los esfuerzos de alcance, tales como las conferencias de prensa y los basureros de amnistía, que están dirigidos a los viajeros para pedir a aquellas personas que viajan fuera del área de cuarentena de no traer productos agrícolas consigo.
- Recopilar los informes diarios (○) de todos los aspectos de las actividades del programa que se circulan a audiencias internas y que se usan para mantener al día a los medios publicitarios.
- Mantener cronológicamente los sucesos del programa, documentando todas las actividades importantes.

**Acciones que Ocurren con el Comienzo de los Tratamientos Químicos de la Mosca de la Fruta:** *(Estas acciones tomarán lugar además de las acciones arriba descritas, las cuales continuarán ocurriendo.)*

- Asegurar que las noticias que anuncian la publicación de documentos ambientales, tales como la evaluación del medio ambiente (EA) y la *decisión de impacto ambiental*, sean publicados antes de que se proceda con cualquier tratamiento.

- Coordinar con los funcionarios Estatales para identificar apropiadamente a los voceros o portavoces para que respondan a las preguntas acerca del programa que hacen las personas de las audiencias afectadas y revisar los folletos o datos de información que se distribuyen para asegurar que la información es precisa.
- Obtener la lista de personas que tienen sensibilidad a los químicos. Esta lista se obtiene de la Agencia de Salud Estatal y asegurar que estas personas sean notificadas personalmente acerca de las acciones del programa y de los tratamientos con un mínimo de 24 horas antes que los tratamientos empiecen. APHIS guarda esta lista de individuos y añade cualquier nombre que desee ser incluido.
- Asegurar que todas las audiencias identificadas sean notificadas (○) por lo menos 24 horas antes por medio de instrumentos informativos, tales como canales del cable, medios publicitarios normales, teléfono, visita a casa, para informar acerca del intento del programa en el área específica. A las audiencias específicas, tales como las personas que son sensibles a los químicos se les da información adicional, tal como información médica describiendo los efectos a la salud que se espera del tratamiento, maneras de mitigar el impacto del tratamiento, el número de teléfono que pueden llamar en el programa, preguntas y respuestas acerca del programa, e información dando una lista de los riesgos que envuelve el tratamiento.
- Convocar reuniones o asambleas públicas (○) para todas las audiencias para de una manera positiva explicar las actividades del programa y dar a aquellas personas impactadas una oportunidad para que expresen sus preocupaciones y den opiniones.
- Notificar a todos los hospitales locales, centros de salud pública, veterinarios locales, centros de cuidado de niños, policía, bomberos, doctores en medicina, y a otras audiencias con necesidades especiales acerca de los horarios de los tratamientos, y el tipo de plaguicida que se está usando en el tratamiento.
- Proveer a las audiencias afectadas con el número de teléfono del sistema especial o el de una entidad, tal cual como el centro de control de venenos, donde la persona puede expresar sus preocupaciones ambientales y de salud (○) acerca del programa. Se toma nota de estas preocupaciones y se usan para identificar entidades que puedan evaluar los impactos adversos a causa de las actividades del programa. Proveer ayuda a aquellas entidades que deseen guardar esta clase de información como referencia, tal como los formularios de preguntas. Solicitar semanalmente evaluaciones de estas entidades y usar esta información para apropiadamente mitigar problemas potenciales.
- Establecer una red de entidades locales apropiadas para tratar asuntos ambientales y de salud locales. Proveer a estas entidades maneras de establecer archivos para guardar información, tal como estos formularios.
- Si es necesario hacer aplicaciones aéreas, el proyecto, durante un período de 10 días, hará los anuncios públicos necesarios, conducir conferencias de prensa, y convocar reuniones

públicas. El proyecto trabajará con las Agencias de salud pública locales para obtener y juntar información acerca de posibles efectos de salud pública dentro de este período de 10 días. Operacionalmente, este periodo de 10 días permitirá que el proyecto distribuya información de casa en casa, transporte los químicos a la base de operaciones, ubique un aeropuerto que tenga las facilidades y seguridad necesarias y que trabaje con el contratista para instalar el equipo de rocío y seguir las instrucciones especializadas.

## **Apéndice**

### **I. Sistema de Teléfonos**

El programa, en su esfuerzo de contestar a todas las preguntas básicas sobre las acciones del programa, prepara un mensaje pregrabado que se puede escuchar marcando uno de los números del sistema de teléfonos, teniendo la persona que llama la opción de hablar con una persona del programa acerca de sus preocupaciones ambientales, de salud, de daños a su propiedad, o de seleccionar otras opciones de una lista. Los mensajes grabados tendrán fecha e información al día. Los empleados que trabajan en el sistema de teléfonos son personas que están preparadas para responder a las preguntas del público acerca de los horarios de los tratamientos y del uso del plaguicida. Se provee material por escrito que anticipa a las preguntas más comunes y da detalle de la historia y del protocolo del proyecto así como de la biología de la plaga. Los especialistas, tales como son los toxicólogos y los epidemiólogos son identificados al principio y están disponibles durante el tratamiento para contestar a preguntas durante las horas de trabajo todos los días y también una hora antes de que el tratamiento empiece y varias horas después de que el tratamiento ha terminado. Formularios y rutas estandarizadas se usan para documentar quejas y amenazas. El mensaje pregrabado tomará mensajes después de las horas de oficina, las cuales serán contestados el día siguiente. El sistema de teléfonos estará funcionando durante todo el período que dura la aplicación de los plaguicidas.

A las personas que llaman se les provee con los números de teléfonos apropiados o con una entidad, tal como el centro de control de envenenamiento, donde ellos pueden expresar sus preocupaciones ambientales, de salud, acerca del programa. Estas preocupaciones son juntadas y se usan para identificar entidades para evaluar los impactos adversos de las actividades del programa. El proyecto solicita evaluaciones semanales de estas entidades y las usa para apropiadamente mitigar los problemas potenciales.

### **II. Comunicados de Prensa**

Ambos proyectos, nacionales y locales, se juntan para publicar los comunicados de prensa en el caso de que suceda un brote de la mosca de la fruta. Aquellos que se publican a nivel nacional incluyen el descubrimiento inicial del brote de la mosca de la fruta, la declaración de la situación de emergencia, la decisión inicial de llevar a cabo un tratamiento aéreo para combatir el brote, y la erradicación del brote. Todos los otros sucesos del programa serán publicados en comunicados de prensa hechos en conjunto y distribuidos localmente.

El procedimiento general para los comunicados de prensa se explica a continuación:

1. El funcionario de difusión del proyecto Federal o Estatal prepara diariamente comunicados detallando el impacto de la plaga, el modo de tratamiento, los límites del tratamiento, los horarios, la duración del tratamiento, y los números de teléfono apropiados. La información será verificada por los administradores del tratamiento y aprobado por el líder del proyecto.
2. Los comunicados se distribuirán en los medios locales publicitarios, especialmente en aquellos que cubren el área de tratamiento. Los comunicados en idiomas extranjeros serán preparados si un segmento significativo de la población en el área de tratamiento no habla el idioma inglés.
3. Todos los comunicados deben indicar el nombre de la persona que se debe contactar y su número de teléfono. Esta persona provee a la prensa reportes de progreso regularmente así como la información de sucesos significantes.
4. Todos los días, el funcionario de información pública del programa convocará reuniones cortas para los reporteros. Este funcionario proveerá entrevistas locales, cintas filmada, fotos, gráficos, y otros pedidos especiales generados por el comunicado de prensa.

### **III. El Contacto con los Medios de Comunicación**

El crear armonía con los medios publicitarios locales resulta en una fiel diseminación de las noticias del programa. Para evitar conflictos e información confusa, toda información que sale debe ser procesada a través de la aprobación de una lista de personas del programa o por el portavoz designado ya sea del gobierno Federal, Estatal, o del condado. La responsabilidad del portavoz es estar completamente informado y estar al día en los aspectos particulares del programa, tales como el tratamiento, actividades reglamentarias, y asuntos de salud publica. Los especialistas, tales como el toxicólogo y el epidemiólogo, son identificados al principio y están disponibles a contestar preguntas a lo largo del programa. Todas las personas del programa deben referir sus preguntas a estas personas que son los portavoces del programa.

### **IV. Colectando y Reportando Información**

Todas las mañanas los supervisores del proyecto iniciarán a la hora apropiada reuniones del personal para que estos reciban información cierta y actual y la usen en los reportes diarios del proyecto que son diseminados a audiencias pequeñas internas y para que a su vez informen a los reporteros. Al comienzo de la reunión se identifica al funcionario administrativo que se encargará de coleccionar y coordinar la información del programa dentro del informe diario de las actividades antes de las 9:00 a.m. todos los días, escribiendo y poniendo al día la cronología del proyecto. Estos informes sumarizan las actividades del día anterior y el progreso que se ha hecho en varias áreas del programa. Los temas incluyen: trampeo, actividades reguladoras, entomología, tratamiento, monitoreo ambiental, asuntos de salud pública y medios de información. La información que se pone en los informes se usa para impactar a nuestros asociados comerciales y a otros asociados y para ponerlos al día con las actividades del programa.

## **V. Notificación**

El propósito de la notificación es cumplir con la ley Federal y/o del Estado y presentar información verdadera en una forma que se entienda y en un formato que no es amenazante a todos los grupos interesados. Los representantes elegidos locales y Estatales de los residentes en el área de tratamiento serán notificados y advertidos de cualquier actividad importante antes y después del tratamiento. Cualquier residente cuya propiedad será tratada con rocíos en las hojas o por empapamiento del suelo será notificado 24 horas de antemano.

Los avisos del tratamiento incluyen el nombre de la plaga que se intenta erradicar, el material que se va a usar, los límites geográficos, y un número de teléfono para llamar en caso se tengan preguntas adicionales acerca de las operaciones del programa, así como el número de entidades ambientales y de sanidad local. Después del tratamiento, se deja una carta explicando que el tratamiento ha terminado y se indica cualquier precaución que el dueño debe tomar, incluyendo los intervalos de cosecha de la fruta tratada. Si en una propiedad se encuentra larva activa, es posible que se tenga que dar tratamiento sin poder notificar de antemano. Sin embargo, se hará todo esfuerzo necesario para ponerse en contacto con el dueño de la propiedad.

La notificación de los tratamientos aéreos se darán anticipadamente como lo indica la ley Estatal o por lo menos 24 horas antes de la primera aplicación del plaguicida, siempre dando el mayor tiempo posible. La notificación se puede dar en masa por correo o de puerta en puerta.

## **VI. Reuniones Públicas/Asambleas**

Las reuniones públicas y las asambleas tienen que tomar lugar en fecha anterior a la fecha del tratamiento. Los residentes afectados recibirán una notificación que es repartida ya sea de puerta en puerta o por correo directo antes de que la reunión tome lugar. Es preferible que la notificación se publique en los periódicos locales. Antes de la reunión, se debe identificar la preocupación de la comunidad, ya sea que fuera sobre el ambiente, asunto político, social, o económico para seleccionar un panel adecuado. Para seleccionar a los miembros del panel se sugiere los siguientes clases de representantes:

1. Un moderador que pueda asegurar orden en la conducta de la reunión, y que las preguntas sean dirigidas a la persona apropiada.
2. Representantes de la oficina del gobierno local que están familiarizados con las preocupaciones locales.
3. Representantes del proyecto que pueden contestar a las preguntas específicas acerca de la biología de la plaga, historia de la detección, restricciones de cuarentena, tratamiento propuesto, y su impacto.

4. Expertos en áreas específicas, especialmente en la salud, la toxicología, evaluaciones de los peligros al medio ambiente, a la pesca, a los animales de caza, a los recursos hidráulicos y a la industria privada.

Asuntos que generalmente salen a relucir en las reuniones son el uso de los plaguicidas (la toxicidad, sus desvíos por el vientos, y su persistencia); alternativas de plaguicidas, preocupaciones sobre la salud humana y el medio ambiente; la contaminación del agua potable, el peligro para las abejas y la vida silvestre, el daño a las casas, los carros, y las cosechas; el peligro para las mascotas y para el ganado y las preocupaciones de los agricultores orgánicos. El panel debe estar debidamente preparado para tratar con estas preocupaciones.

Los sitios de las reuniones deben ser ubicados en lugares centrales y con acceso a las personas que tienen impedimentos físicos, traductores, estacionamiento adecuado, suficientes sillas, electricidad, enchufes, luz, ventilación y equipo de micrófonos. Se sugiere que se comiencen las reuniones con unas palabras del moderador quien define el propósito de la reunión y anuncia el tiempo que tiene cada orador para su presentación (en 2 a 3 horas). Cada panel presenta sus preocupaciones. A los miembros del público se les permite hablar por 5 minutos para que expongan sus preocupaciones. Es importante que el moderador tenga la habilidad de no permitir interrupciones.

Todas las preocupaciones expresadas en la reunión serán detalladamente evaluadas y el proyecto responderá apropiadamente, publicando la respuesta en manera de editorial en los periódicos locales, en la televisión, o publicando un comunicado de prensa. Después de la reunión, también se sugiere que se asigne a una persona para que se dirija a grupos pequeños que tienen preocupaciones específicas para que hablen otra vez con el administrador del proyecto para discutir sus preocupaciones. Las reuniones con los líderes de la comunidad también pueden promover cooperación con el proyecto.

Otra opción es llamar a los interesados a una reunión informal donde los oficiales Federales y Estatales informan a las audiencias acerca de las actividades del programa, tales como el tratamiento, el trampeo, los reglamentos, el monitorio ambiental, la salud animal y humana. Estas reuniones deben llevarse a cabo donde las audiencias puedan exponer sus preocupaciones y quejas, verbalmente o por escrito, acerca de todos los aspectos del programa.

## **VII. Quejas y Preocupaciones**

El proyecto debería inmediatamente identificar apropiadamente el condado y las Agencias y entidades del estado y del condado las cuales tratarán con las quejas concernientes al medio ambiente, la salud, y los daños a la propiedad. Se les dará a todas las audiencias identificadas el número de teléfono donde pueden llamar para expresar sus preocupaciones. El proyecto es responsable de obtener semanalmente reportes de estas entidades, evaluar la información, y tomar acciones apropiadas para mitigar las actividades del programa si es necesario. Ellos también proveerán estas entidades con los instrumentos necesarios para recoger información que será útil para evaluar los resultados del programa.

(Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.)

# Apéndice D. Especies Amenazadas y en Peligro de Extinción

(Lista de especies de hasta el 30 de septiembre de 1998)  
(Especies propuestas de hasta el 30 de septiembre de 1998)

APHIS está consultando de antemano con el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los EE.UU. acerca de las especies amenazadas y en peligro de extinción y de sus hábitats que pueden estar presentes en cualquiera de los cuatro Estados donde se considera que el riesgo de una invasión de la mosca de la fruta es mucho mayor: California, Florida, Texas, y Washington. Este anexo provee la lista actual de las especies que están amenazadas y en peligro de extinción en esos Estados. En el caso de que fuera a ocurrir un brote en uno de los estados donde se considera que el riesgo es menor, APHIS consultará con el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los EE.UU. antes de implementar cualquier programa.

No se han traducido al español la lista de los nombres de las especies y de los nombres comunes de las especies que están amenazadas o en peligro de extinción. La razón es que a estos animales y plantas se les conoce generalmente por sus nombres en inglés en los EE.UU. y a muchas de las especies, en otros países, se les conoce por una variedad de nombres de especies y nombres comunes que no serían una traducción literal de sus equivalentes en inglés.

Estado	Nombre Común en Inglés	Nombre Científico	Estado Federal
California	Beetle, Delta green ground	<i>Elaphrus viridis</i>	Amenazada
	Beetle, Mount Hermon June	<i>Polyphylla barbata</i>	En peligro
	Beetle, valley elderberry longhorn	<i>Desmocerus californicus dimorphus</i>	Amenazado
	Butterfly, bay checkerspot	<i>Euphydryas editha bayensis</i>	Amenazada
	Butterfly, Behren's silverspot	<i>Speyeria zerene behrensii</i>	En peligro
	Butterfly, callippe silverspot	<i>Speyeria callippe callippe</i>	En peligro
	Butterfly, El Segundo blue	<i>Euphilotes battoides allyni</i>	En peligro
	Butterfly, Lange's metalmark	<i>Apodemia mormo langei</i>	En peligro
	Butterfly, lotis blue	<i>Lycaeides argyrognomon lotis</i>	En peligro
	Butterfly, mission blue	<i>Icaricia icarioides missionensis</i>	En peligro
	Butterfly, Myrtle's silverspot	<i>Speyeria zerene myrtleae</i>	En peligro
	Butterfly, Oregon silverspot	<i>Speyeria zerene hippolyta</i>	Amenazada
	Butterfly, Palos Verdes blue	<i>Glaucopsyche lygdamus palosverdesensis</i>	En peligro
	Butterfly, Quino checkerspot	<i>Euphydryas editha quino</i>	En peligro
	Butterfly, San Bruno elfin	<i>Callophrys mossii bayensis</i>	En peligro
Butterfly, Smith's blue	<i>Euphilotes enoptes smithi</i>	En peligro	

Apéndice D, continúa.

Chub, bonytail	<i>Gila elegans</i>	En peligro
Chub, Cowhead Lake tui	<i>Gila bicolor vaccaceps</i>	Propuesta como en peligro
Chub, Mohave tui	<i>Gila bicolor mohavensis</i>	En peligro
Chub, Owens tui	<i>Gila bicolor snyderi</i>	En peligro
Condor, California	<i>Gymnogyps californianus</i>	En peligro
Crayfish, Shasta (=placid)	<i>Pacifastacus fortis</i>	En peligro
Eagle, bald	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	Amenazada
Fairy shrimp, Conservancy	<i>Branchinecta conservatio</i>	En peligro
Fairy shrimp, longhorn	<i>Branchinecta longiantenna</i>	En peligro
Fairy shrimp, Riverside	<i>Streptocephalus woottoni</i>	En peligro
Fairy shrimp, vernal pool	<i>Branchinecta lynchi</i>	Amenazada
Fairy shrimp, San Diego	<i>Branchinecta sandiegonensis</i>	En peligro
Fly, Delhi Sands flower-loving	<i>Rhaphiomidas terminatus abdominalis</i>	En peligro
Flycatcher, Southwestern willow	<i>Empidonax traillii extimus</i>	En peligro
Fox, San Joaquin kit	<i>Vulpes macrotis mutica</i>	En peligro
Frog, California red-legged	<i>Rana aurora draytonii</i>	Amenazada
Gnatcatcher, coastal California	<i>Polioptila californica californica</i>	Amenazada
Goby, tidewater	<i>Eucyclogobius newberryi</i>	En peligro
Goose, Aleutian Canada	<i>Branta canadensis leucopareia</i>	Amenazada
Grasshopper, Zayante band-winged	<i>Trimerotropis infantilis</i>	En peligro
Jaguar	<i>Panthera onca</i>	En peligro
Kangaroo rat, Fresno	<i>Dipodomys nitratooides exilis</i>	En pelgriro
Kangaroo rat, giant	<i>Dipodomys ingens</i>	En peligro
Kangaroo rat, Morro Bay	<i>Dipodomys heermanni morroensis</i>	En peligro
Kangaroo rat, San Bernardino	<i>Dipodomys merriami parvus</i>	En peligro
Kangaroo rat, Stephens'	<i>Dipodomys stephensi</i> (incl. <i>D. cascus</i> )	En peligro
Kangaroo rat, Tipton	<i>Dipodomys nitratooides nitratooides</i>	En peligro
Lizard, blunt-nosed leopard	<i>Gambelia silus</i>	En peligro

Apéndice D, continúa.

Lizard, Coachella Valley fringe-toed	<i>Uma inornata</i>	Amenazada
Lizard, Island night	<i>Xantusia riversiana</i>	Amenazada
Moth, Kern primrose sphinx	<i>Euproserpinus euterpe</i>	Amenazada
Mountain beaver, Point Arena	<i>Aplodontia rufa nigra</i>	En peligro
Mouse, Pacific pocket	<i>Perognathus longimembris pacificus</i>	En peligro
Mouse, salt marsh harvest	<i>Reithrodontomys raviventris</i>	En peligro
Murrelet, marbled	<i>Brachyramphus marmoratus marmoratus</i>	Amenazada
Otter, southern sea	<i>Enhydra lutris nereis</i>	Amenazada
Owl, northern spotted	<i>Strix occidentalis caurina</i>	Amenazada
Pelican, brown	<i>Pelecanus occidentalis</i>	En peligro
Plover, western snowy	<i>Charadrius alexandrinus nivosus</i>	Amenazada
Pupfish, desert	<i>Cyprinodon macularius</i>	En peligro
Pupfish, Owens	<i>Cyprinodon radiosus</i>	En peligro
Rabbit, riparian brush	<i>Sylvilagus bachmani riparius</i>	Propuesta como en peligro
Rail, California clapper	<i>Rallus longirostris obsoletus</i>	En peligro
Rail, light-footed clapper	<i>Rallus longirostris levipes</i>	En peligro
Rail, Yuma clapper	<i>Rallus longirostris yumanensis</i>	En peligro
Salamander, desert slender	<i>Batrachoseps aridus</i>	En peligro
Salamander, Santa Cruz long-toed	<i>Ambystoma macrodactylum croceum</i>	En peligro
Salmon, chinook	<i>Oncorhynchus (=Salmo) tshawytscha</i>	En peligro
Salmon, coho	<i>Oncorhynchus (=Salmo) kisutch</i>	Amenazada
Seal, Guadalupe fur	<i>Arctocephalus townsendi</i>	Amenazada
Sea-lion, Steller (=northern)	<i>Eumetopias jubatus</i>	Amenazada
Sheep, bighorn (Peninsular Ranges pop.)	<i>Ovis canadensis</i>	En peligro
Shrike, San Clemente loggerhead	<i>Lanius ludovicianus mearnsi</i>	En peligro
Shrimp, California freshwater	<i>Syncaris pacifica</i>	En peligro
Skipper, Laguna Mountains	<i>Pyrgus ruralis lagunae</i>	En peligro
Smelt, delta	<i>Hypomesus transpacificus</i>	Amenazada

Apéndice D, continúa.

Snail, Morro shoulderband (=banded dune)	<i>Helminthoglypta walkeriana</i>	En peligro
Snake, giant garter	<i>Thamnophis gigas</i>	Amenazada
Snake, San Francisco garter	<i>Thamnophis sirtalis tetrataenia</i>	En peligro
Sparrow, San Clemente sage	<i>Amphispiza belli clementeae</i>	Amenazada
Splittail, Sacramento	<i>Pogonichthys macrolepidotus</i>	Propuesta como en amenazada
Squawfish, Colorado	<i>Ptychocheilus lucius</i>	En peligro
Steelhead	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	En peligro y amenazada
Stickleback, unarmored threespine	<i>Gasterosteus aculeatus williamsoni</i>	En peligro
Sucker, Lost River	<i>Deltistes luxatus</i>	En peligro
Sucker, Modoc	<i>Catostomus microps</i>	En peligro
Sucker, razorback	<i>Xyrauchen texanus</i>	En peligro
Sucker, shortnose	<i>Chasmistes brevirostris</i>	En peligro
Tadpole shrimp, vernal pool	<i>Lepidurus packardi</i>	En peligro
Tern, California least	<i>Sterna antillarum browni</i>	En peligro
Toad, arroyo	<i>Bufo microscaphus californicus</i>	En peligro
Tortoise, desert	<i>Gopherus agassizii</i>	Amenazada
Towhee, Inyo California (=brown)	<i>Pipilo crissalis eremophilus</i>	Amenazada
Trout, bull (Columbia R. pop.)	<i>Salvelinus confluentus</i>	Propuesta como en amenazada
Trout, bull (Klamath R. pop.)	<i>Salvelinus confluentus</i>	Propuesta como en peligro
Trout, Lahontan cutthroat	<i>Oncorhynchus (=Salmo) clarki henshawi</i>	Amenazada
Trout, Little Kern golden	<i>Oncorhynchus (=Salmo) aguabonita whitei</i>	Amenazada
Trout, Paiute cutthroat	<i>Oncorhynchus (=Salmo) clarki seleniris</i>	Amenazada
Vireo, least Bell's	<i>Vireo bellii pusillus</i>	En peligro
Vole, Amargosa	<i>Microtus californicus scirpensis</i>	En peligro
Whipsnake (=striped racer), Alameda	<i>Masticophis lateralis euryxanthus</i>	Amenazada
Woodrat, riparian (= San Joaquin Valley)	<i>Neotoma fuscipes riparia</i>	Propuesta como en peligro

Apéndice D, continúa.

San Diego thornmint	<i>Acanthomintha ilicifolia</i>	Propuesta como en peligro
San Mateo thornmint	<i>Acanthomintha obovata</i> ssp. <i>duttonii</i>	En peligro
Munz's onion	<i>Allium munzii</i>	Propuesta como en peligro
Sonoma alopecurus	<i>Alopecurus aequalis</i> var. <i>sonomensis</i>	En peligro
Large-flowered fiddleneck	<i>Amsinckia grandiflora</i>	En peligro
Hoffmann's rock-cress	<i>Arabis hoffmannii</i>	En peligro
McDonald's rock-cress	<i>Arabis mcdonaldiana</i>	En peligro
Bear Valley sandwort	<i>Arenaria ursina</i>	Propuesta como en amenazada
Santa Rosa Island manzanita	<i>Arctostaphylos confertiflora</i>	En peligro
Del Mar manzanita	<i>Arctostaphylos glandulosa</i> ssp. <i>crassifolia</i>	En peligro
Presidio (=Raven's) manzanita	<i>Arctostaphylos hookeri</i> (=pungens) var. <i>ravenii</i>	En peligro
Morro manzanita	<i>Arctostaphylos morroensis</i>	Amenazada
Lone manzanita	<i>Arctostaphylos myrtifolia</i>	Propuesta como en amenazada
Pallid manzanita	<i>Arctostaphylos pallida</i>	Amenazada
Marsh sandwort	<i>Arenaria paludicola</i>	En peligro
Bear Valley sandwort	<i>Arenaria ursina</i>	Amenazada
Cushenbury milk-vetch	<i>Astragalus albens</i>	En peligro
Braunton's milk-vetch	<i>Astragalus brauntonii</i>	En peligro
Clara Hunt's milk-vetch	<i>Astragalus clarianus</i>	En peligro
Lane Mountain (=Coolgardie) milk-vetch	<i>Astragalus jaegerianus</i>	Propuesta como en peligro
Coachella Valley milk-vetch	<i>Astragalus lentiginosus</i> var. <i>coachellae</i>	Propuesta como en peligro
Shining (=shiny) milk-vetch	<i>Astragalus lentiginosus</i> var. <i>micans</i>	Propuesta como en amenazada
Fish Slough milk-vetch	<i>Astragalus lentiginosus</i> var. <i>piscinensis</i>	Propuesta como en peligro
Sodaville milk-vetch	<i>Astragalus lentiginosus</i> var. <i>sesquimetralis</i>	Propuesta como en amenazada
Peirson's milk-vetch	<i>Astragalus magdalenae</i> var. <i>peirsonii</i>	Propuesta como en peligro

Apéndice D, continúa.

Coastal dunes milk-vetch	<i>Astragalus tener</i> var. <i>titi</i>	En peligro
Triple-ribbed milk-vetch	<i>Astragalus tricarinatus</i>	Propuesta como en peligro
San Jacinto Valley crownscale (=saltbush)	<i>Atriplex coronata</i> var. <i>notatior</i>	Propuesta como en peligro
Encinitis baccharis (=Coyote bush)	<i>Baccharis vanessae</i>	Amenazada
Nevin's barberry	<i>Berberis nevinii</i>	Propuesta como en peligro
Island barberry	<i>Berberis pinnata</i> ssp. <i>insularis</i>	En peligro
Truckee barberry	<i>Berberis sonnei</i>	En peligro
Sonoma sunshine (=Baker's stickyseed)	<i>Blennosperma bakeri</i>	En peligro
Thread-leaved brodiaea	<i>Brodiaea filifolia</i>	Propuesta como en amenazada
Chinese Camp brodiaea	<i>Brodiaea pallida</i>	Amenazada
Tiburon mariposa lily	<i>Calochortus tiburonensis</i>	Amenazada
Mariposa pussypaws	<i>Calyptridium pulchellum</i>	Amenazada
Stebbins' morning-glory	<i>Calystegia stebbinsii</i>	En peligro
San Benito evening-primrose	<i>Camissonia benitensis</i>	Amenazada
White sedge	<i>Carex albida</i>	En peligro
Tiburon paintbrush	<i>Castilleja affinis</i> ssp. <i>neglecta</i>	En peligro
Fleshy owl's-clover	<i>Castilleja campestris</i> ssp. <i>succulenta</i>	Amenazada
Ash-gray Indian paintbrush	<i>Castilleja cinerea</i>	Amenazada
San Clemente Island Indian paintbrush	<i>Castilleja grisea</i>	En peligro
Soft-leaved paintbrush	<i>Castilleja mollis</i>	En peligro
California jewelflower	<i>Caulanthus californicus</i>	En peligro
Coyote ceanothus (=Coyote Valley California-lilac)	<i>Ceanothus ferrisae</i>	En peligro
Vail Lake ceanothus	<i>Ceanothus ophiochilus</i>	Propuesta como en amenazada
Pine Hill ceanothus	<i>Ceanothus roderickii</i>	En peligro
Spring-loving centaury	<i>Centaurium namophilum</i>	Amenazada
Catalina Island mountain-mahogany	<i>Cercocarpus traskiae</i>	En peligro

Apéndice D, continúa.

Hoover's spurge	<i>Chamaesyce hooveri</i>	Amenazada
Purple amole	<i>Chlorogalum purpureum</i> var. <i>purpureum</i>	Propuesta como en amenazada
Howell's spineflower	<i>Chorizanthe howellii</i>	En peligro
Orcutt's spineflower	<i>Chorizanthe orcuttiana</i>	En peligro
Ben Lomond spineflower	<i>Chorizanthe pungens</i> var. <i>hartwegiana</i>	En peligro
Monterey spineflower	<i>Chorizanthe pungens</i> var. <i>pungens</i>	Amenazada
Robust spineflower (includes Scotts Valley spineflower)	<i>Chorizanthe robusta</i>	En peligro
Sonoma spineflower	<i>Chorizanthe valida</i>	En peligro
Chorro Creek bog thistle	<i>Cirsium fontinale obispoense</i>	En peligro
Fountain thistle	<i>Cirsium fontinale</i> var. <i>fontinale</i>	En peligro
Suisun thistle	<i>Cirsium hydrophilum</i> var. <i>hydrophilum</i>	En peligro
La Graciosa thistle	<i>Cirsium loncholepis</i>	Propuesta como en peligro
Presidio clarkia	<i>Clarkia franciscana</i>	En peligro
Vine Hill clarkia	<i>Clarkia imbricata</i>	En peligro
Pismo clarkia	<i>Clarkia speciosa</i> ssp. <i>immaculata</i>	En peligro
Springville clarkia	<i>Clarkia springvillensis</i>	Amenazada
Salt marsh bird's-beak	<i>Cordylanthus maritimus</i> ssp. <i>maritimus</i>	En peligro
Palmate-bracted bird's-beak	<i>Cordylanthus palmatus</i>	En peligro
Pennell's bird's-beak	<i>Cordylanthus tenuis</i> ssp. <i>capillaris</i>	En peligro
Soft bird's-beak	<i>Cordylanthus mollis</i> ssp. <i>mollis</i>	En peligro
Santa Cruz cypress	<i>Cupressus abramsiana</i>	En peligro
Gowen cypress	<i>Cupressus goveniana</i> ssp. <i>goveniana</i>	Amenazada
Baker's larkspur	<i>Delphinium bakeri</i>	Propuesta como en peligro
Yellow larkspur	<i>Delphinium luteum</i>	Propuesta como en peligro
San Clemente Island larkspur	<i>Delphinium variegatum</i> ssp. <i>kinkiense</i>	En peligro
Slender-horned spineflower	<i>Dodecahema leptoceras</i>	En peligro

Apéndice D, continúa.

Conejo dudleya	<i>Dudleya abramsii</i> ssp. <i>parva</i>	Amenazada
Marcescent dudleya	<i>Dudleya cymosa</i> ssp. <i>marcescens</i>	Amenazada
Santa Monica Mountains dudleya	<i>Dudleya cymosa</i> ssp. <i>ovatifolia</i>	Amenazada
Santa Cruz Island dudleya	<i>Dudleya nesiotica</i>	Amenazada
Santa Clara Valley dudleya	<i>Dudleya setchellii</i>	En peligro
Laguna Beach liveforever	<i>Dudleya stolonifera</i>	Propuesta como en peligro
Santa Barbara Island liveforever	<i>Dudleya traskiae</i>	En peligro
Verity's dudleya	<i>Dudleya verityi</i>	Amenazada
Kern mallow	<i>Eremalche kernensis</i>	En peligro
Santa Ana River woolly-star	<i>Eriastrum densifolium</i> ssp. <i>sanctorum</i>	En peligro
Hoover's woolly-star	<i>Eriastrum hooveri</i>	Amenazada
Parish's daisy	<i>Erigeron parishii</i>	Amenazada
Indian Knob mountain balm	<i>Eriodictyon altissimum</i>	En peligro
Lompoc yerba santa	<i>Eriodictyon capitatum</i>	Propuesta como en peligro
Lone (=Irish Hill) buckwheat	<i>Eriogonum apricum</i> (incl. vars. <i>apricum</i> , <i>prostratum</i> )	Propuesta como en peligro
Southern mountain wild buckwheat	<i>Eriogonum kennedyi</i> var. <i>austromontanum</i>	Amenazada
Cushenbury buckwheat	<i>Eriogonum ovalifolium</i> var. <i>vineum</i>	En peligro
San Mateo woolly sunflower	<i>Eriophyllum latilobum</i>	En peligro
San Diego button-celery	<i>Eryngium aristulatum</i> var. <i>parishii</i>	En peligro
Loch Lomond coyote-thistle	<i>Eryngium constancei</i>	En peligro
Contra Costa wallflower	<i>Erysimum capitatum</i> var. <i>angustatum</i>	En peligro
Menzies' wallflower	<i>Erysimum menziesii</i>	En peligro
Ben Lomond wallflower	<i>Erysimum teretifolium</i>	En peligro
Pine Hill flannelbush	<i>Fremontodendron californicum</i> ssp. <i>decumbens</i>	En peligro
Mexican flannelbush	<i>Fremontodendron mexicanum</i>	Propuesta como en peligro
Island bedstraw	<i>Galium buxifolium</i>	En peligro
El Dorado bedstraw	<i>Galium californicum</i> ssp. <i>sierrae</i>	En peligro
Monterey gilia	<i>Gilia tenuiflora</i> ssp. <i>arenaria</i>	En peligro

Apéndice D, continúa.

Hoffmann's slender-flowered gilia	<i>Gilia tenuiflora</i> ssp. <i>hoffmannii</i>	En peligro
Ash Meadows gumplant	<i>Grindelia fraxino-pratensis</i>	Amenazada
Island rush-rose	<i>Helianthemum greenei</i>	Amenazada
Otay tarplant	<i>Hemizonia conjugens</i>	Propuesta como en peligro
Gaviota tarplant	<i>Hemizonia increscens</i> ssp. <i>villosa</i>	Propuesta como en peligro
Marin dwarf-flax	<i>Hesperolinon congestum</i>	Amenazada
Santa Cruz tarplant	<i>Holocarpha macradenia</i>	Propuesta como en amenazada
Water howellia	<i>Howellia aquatilis</i>	Amenazada
Burke's goldfields	<i>Lasthenia burkei</i>	En peligro
Contra Costa goldfields	<i>Lasthenia conjugens</i>	En peligro
Beach layia	<i>Layia carnosa</i>	En peligro
San Joaquin wooly-threads	<i>Lembertia congdonii</i>	En peligro
San Bernardino Mountains bladderpod	<i>Lesquerella kingii</i> ssp. <i>bernardina</i>	En peligro
San Francisco lessingia	<i>Lessingia germanorum</i> (=L. g. var. <i>germanorum</i> )	En peligro
Western lily	<i>Lilium occidentale</i>	En peligro
Pitkin Marsh lily	<i>Lilium pardalinum</i> ssp. <i>pitkinense</i>	En peligro
Butte County meadowfoam	<i>Limnanthes floccosa</i> ssp. <i>californica</i>	En peligro
Sebastopol meadowfoam	<i>Limnanthes vinculans</i>	En peligro
San Clemente Island woodland-star	<i>Lithophragma maximum</i>	En peligro
San Clemente Island broom	<i>Lotus dendroideus</i> ssp. <i>traskiae</i>	En peligro
Nipomo Mesa lupine	<i>Lupinus nipomensis</i>	Propuesta como en peligro
Clover lupine	<i>Lupinus tidestromii</i>	En peligro
San Clemente Island bush-mallow	<i>Malacothamnus clementinus</i>	En peligro
Santa Cruz Island bush-mallow	<i>Malacothamnus fasciculatus</i> var. <i>nesioticus</i>	En peligro
Santa Cruz Island malacothrix	<i>Malacothrix indecora</i>	En peligro
Island malacothrix	<i>Malacothrix squalida</i>	En peligro
Willowy monardella	<i>Monardella linooides</i> ssp. <i>viminea</i>	Propuesta como en peligro

Apéndice D, continúa.

Navarretia, spreading (=prostrate)	<i>Navarretia fossalis</i>	Propuesta como en amenazada
Navarretia, few-flowered	<i>Navarretia leucocephala</i> ssp. <i>pauciflora</i> (=N. <i>pauciflora</i> )	En peligro
Navarretia, many-flowered	<i>Navarretia leucocephala</i> ssp. <i>plieantha</i>	En peligro
Colusa grass	<i>Neostapfia colusana</i>	Amenazada
Amargosa niterwort	<i>Nitrophila mohavensis</i>	En peligro
Dehesa bear-grass	<i>Nolina interrata</i>	Propuesta como en amenazada
Eureka Valley evening-primrose	<i>Oenothera avita</i> ssp. <i>eurekensis</i>	En peligro
Antioch Dunes evening-primrose	<i>Oenothera deltoides</i> ssp. <i>howellii</i>	En peligro
Bakersfield cactus	<i>Opuntia treleasei</i>	En peligro
California Orcutt grass	<i>Orcuttia californica</i>	En peligro
San Joaquin Valley orcutt grass	<i>Orcuttia inaequalis</i>	Amenazada
Hairy orcutt grass	<i>Orcuttia pilosa</i>	En peligro
Slender orcutt grass	<i>Orcuttia tenuis</i>	Amenazada
Sacramento orcutt grass	<i>Orcuttia viscida</i>	En peligro
Cushenbury oxytheca	<i>Oxytheca parishii</i> var. <i>goodmaniana</i>	En peligro
Lake County stonecrop	<i>Parvisedum leiocarpum</i>	En peligro
White-rayed pentachaeta	<i>Pentachaeta bellidiflora</i>	En peligro
Lyon's pentachaeta	<i>Pentachaeta lyonii</i>	En peligro
Island phacelia	<i>Phacelia insularis</i> ssp. <i>insularis</i>	En peligro
Yreka phlox	<i>Phlox hirsuta</i>	Propuesta como en peligro
Yadon's piperia	<i>Piperia yadonii</i>	En peligro
Calistoga allocarya	<i>Plagiobothrys strictus</i>	En peligro
San Bernardino bluegrass	<i>Poa atropurpurea</i>	En peligro
Napa bluegrass	<i>Poa napensis</i>	En peligro
San Diego mesa mint	<i>Pogogyne abramsii</i>	En peligro
Otay mesa mint	<i>Pogogyne nudiuscula</i>	En peligro
Hickman's potentilla	<i>Potentilla hickmanii</i>	En peligro
Hartweg's golden sunburst	<i>Pseudobahia bahiifolia</i>	En peligro
San Joaquin adobe sunburst	<i>Pseudobahia peirsonii</i>	Amenazada

Apéndice D, continúa.

	Gambel's watercress	<i>Rorippa gambellii</i>	En peligro
	Layne's butterweed	<i>Senecio layneae</i>	Amenazada
	Santa Cruz Island rockcress	<i>Sibara filifolia</i>	En peligro
	Keck's checkermallow	<i>Sidalcea keckii</i>	Propuesta como en peligro
	Kenwood Marsh checker-mallow	<i>Sidalcea oregana</i> ssp. <i>valida</i>	En peligro
	Pedate checker-mallow	<i>Sidalcea pedata</i>	En peligro
	Metcalf Canyon jewelflower	<i>Streptanthus albidus</i> ssp. <i>albidus</i>	En peligro
	Tiburon jewelflower	<i>Streptanthus niger</i>	En peligro
	California seablite	<i>Suaeda californica</i>	En peligro
	Eureka Dune grass	<i>Swallenia alexandrae</i>	En peligro
	California taraxacum	<i>Taraxacum californicum</i>	En peligro
	Slender-petaled mustard	<i>Thelypodium stenopetalum</i>	En peligro
	Kneeland Prairie penny-cress	<i>Thlaspi californicum</i>	Propuesta como en peligro
	Santa Cruz Island fringe-pod (lacepod)	<i>Thysanocarpus conchuliferus</i>	En peligro
	Hidden Lake bluecurls	<i>Trichostema austromontanum</i> ssp. <i>compactum</i>	Amenazada
	Showy Indian clover	<i>Trifolium amoenum</i>	En peligro
	Monterey clover	<i>Trifolium trichocalyx</i>	En peligro
	Greene's tuctoria	<i>Tuctoria greenei</i>	En peligro
	Solano grass	<i>Tuctoria mucronata</i>	En peligro
	Red Hills vervain	<i>Verbena californica</i>	Amenazada
	Big-leaved crownbeard	<i>Verbesina dissita</i>	Amenazada
<b>Florida</b>	Bankclimber (mussel), purple	<i>Elliptioideus sloatianus</i>	Amenazada
	Bat, gray	<i>Myotis grisescens</i>	En peligro
	Butterfly, Schaus swallowtail	<i>Heraclides (=Papilio) aristodemus ponceanus</i>	En peligro
	Caracara, Audubon's crested	<i>Polyborus plancus audubonii</i>	Amenazada
	Crocodile, American	<i>Crocodylus acutus</i>	En peligro
	Darter, Okaloosa	<i>Etheostoma okaloosae</i>	En peligro
	Deer, key	<i>Odocoileus virginianus clavium</i>	En peligro
	Eagle, bald	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	Amenazada

Apéndice D, continúa.

Falcon, American peregrine	<i>Falco peregrinus anatum</i>	En peligro
Scrub-jay, Florida	<i>Aphelocoma coerulescens</i>	Amenazada
Kite, Everglade snail	<i>Rostrhamus sociabilis plumbeus</i>	En peligro
Manatee, West Indian	<i>Trichechus manatus</i>	En peligro
Moccasinshell, Gulf	<i>Medionidus penicillatus</i>	En peligro
Moccasinshell, Ochlockonee	<i>Medionidus simpsonianus</i>	En peligro
Mouse, Anastasia Island beach	<i>Peromyscus polionotus phasma</i>	En peligro
Mouse, Choctawhatchee beach	<i>Peromyscus polionotus allophrys</i>	En peligro
Mouse, Key Largo cotton	<i>Peromyscus gossypinus allapaticola</i>	En peligro
Mouse, Perdido Key beach	<i>Peromyscus polionotus trissyllepsis</i>	En peligro
Mouse, southeastern beach	<i>Peromyscus polionotus niveiventris</i>	Amenazada
Mouse, St. Andrew beach	<i>Peromyscus polionotus peninsularis</i>	Propuesta como en peligro
Panther, Florida	<i>Felis concolor coryi</i>	En peligro
Pigtoe, oval	<i>Pleurobema pyriforme</i>	En peligro
Pocketbook, shinyrayed	<i>Lampsilis subangulata</i>	En peligro
Plover, piping	<i>Charadrius melodus</i>	Amenazada
Rabbit, Lower Keys	<i>Sylvilagus palustris hefneri</i>	En peligro
Rice rat, silver	<i>Oryzomys palustris natator</i>	En peligro
Salamander, flatwoods	<i>Ambystoma cingulatum</i>	Propuesta como en amenazada
Shrimp, Squirrel Chimney Cave (=Florida cave)	<i>Palaemonetes cummingi</i>	Amenazada
Skink, bluetail mole	<i>Eumeces egregius lividus</i>	Amenazada
Skink, sand	<i>Neoseps reynoldsi</i>	Amenazada
Slabshell, Chipola	<i>Elliptio chipolaensis</i>	Amenazada
Snail, Stock Island tree	<i>Orthalicus reses</i> (not incl. <i>nesodryas</i> )	Amenazada
Snake, Atlantic salt marsh	<i>Nerodia clarkii taeniata</i>	Amenazada
Snake, eastern indigo	<i>Drymarchon corais couperi</i>	Amenazada
Sparrow, Cape Sable seaside	<i>Ammodramus maritimus mirabilis</i>	En peligro
Sparrow, Florida grasshopper	<i>Ammodramus savannarum floridanus</i>	En peligro
Stork, wood	<i>Mycteria americana</i>	En peligro

Apéndice D, continúa.

Sturgeon, Gulf	<i>Acipenser oxyrinchus desotoi</i>	Amenazada
Tern, roseate	<i>Sterna dougallii dougallii</i>	Amenazada
Threeridge, fat	<i>Amblema neislerii</i>	En peligro
Turtle, green sea	<i>Chelonia mydas</i>	En peligro y amenazada
Turtle, hawksbill sea	<i>Eretmochelys imbricata</i>	En peligro
Turtle, leatherback sea	<i>Dermochelys coriacea</i>	En peligro
Turtle, loggerhead sea	<i>Caretta caretta</i>	Amenazada
Vole, Florida salt marsh	<i>Microtus pennsylvanicus dukecampbelli</i>	En peligro
Woodpecker, red-cockaded	<i>Picoides (=Dendrocopos) borealis</i>	En peligro
Woodrat, Key Largo	<i>Neotoma floridana smalli</i>	En peligro
Crenulate lead-plant	<i>Amorpha crenulata</i>	En peligro
Four-petal pawpaw	<i>Asimina tetramera</i>	En peligro
Florida bonamia	<i>Bonamia grandiflora</i>	Amenazada
Brooksville (=Robins') bellflower	<i>Campanula robinsiae</i>	En peligro
Fragrant prickly-apple	<i>Cereus eriophorus</i> var. <i>fragrans</i>	En peligro
Deltoid spurge	<i>Chamaesyce deltoidea</i> ssp. <i>deltoidea</i>	En peligro
Garber's spurge	<i>Chamaesyce garberi</i>	Amenazada
Pygmyfringe-tree	<i>Chionanthus pygmaeus</i>	En peligro
Florida golden aster	<i>Chrysopsis floridana</i>	En peligro
Florida perforate cladonia	<i>Cladonia perforata</i>	Amenazada
Pigeon wings	<i>Clitoria fragrans</i>	Amenazada
Short-leaved rosemary	<i>Conradina brevifolia</i>	En peligro
Etonia rosemary	<i>Conradina etonia</i>	En peligro
Apalachicola rosemary	<i>Conradina glabra</i>	En peligro
Avon Park harebells	<i>Crotalaria avonensis</i>	En peligro
Okeechobee gourd	<i>Cucurbita okeechobeensis</i> ssp. <i>okeechobeensis</i>	En peligro
Beautiful pawpaw	<i>Deeringothamnus pulchellus</i>	En peligro
Rugel's pawpaw	<i>Deeringothamnus rugelii</i>	En peligro
Garrett's mint	<i>Dicerandra christmanii</i>	En peligro
Longspurred mint	<i>Dicerandra cornutissima</i>	En peligro

Apéndice D, continúa.

Scrub mint	<i>Dicerandra frutescens</i>	En peligro
Lakela's mint	<i>Dicerandra immaculata</i>	En peligro
Scrub buckwheat	<i>Eriogonum longifolium</i> var. <i>gnaphalifolium</i>	Amenazada
Snakeroot	<i>Eryngium cuneifolium</i>	En peligro
Telephus spurge	<i>Euphorbia telephioides</i>	Amenazada
Small's milkpea	<i>Galactia smallii</i>	En peligro
Johnson's seagrass	<i>Halophila johnsonii</i>	Amenazada
Harper's beauty	<i>Harperocallis flava</i>	En peligro
Highlands scrub hypericum	<i>Hypericum cumulicola</i>	En peligro
Beach jacquemontia	<i>Jacquemontia reclinata</i>	En peligro
Cooley's water-willow	<i>Justicia cooleyi</i>	En peligro
Scrub blazingstar	<i>Liatris ohlingerae</i>	En peligro
Pondberry	<i>Lindera melissifolia</i>	En peligro
Scrub lupine	<i>Lupinus aridorum</i>	En peligro
White birds-in-a-nest	<i>Macbridea alba</i>	Amenazada
Britton's beargrass	<i>Nolina brittoniana</i>	En peligro
Papery whitlow-wort	<i>Paronychia chartacea</i>	Amenazada
Key tree-cactus	<i>Pilosocereus robinii</i> (=Cereus r.)	En peligro
Godfrey's butterwort	<i>Pinguicula ionantha</i>	Amenazada
Lewton's polygala	<i>Polygala lewtonii</i>	En peligro
Tiny polygala	<i>Polygala smallii</i>	En peligro
Wireweed	<i>Polygonella basiramia</i>	En peligro
Sandlace	<i>Polygonella myriophylla</i>	En peligro
Scrub plum	<i>Prunus geniculata</i>	En peligro
Chapman rhododendron	<i>Rhododendron chapmanii</i>	En peligro
Miccosukee gooseberry	<i>Ribes echinellum</i>	Amenazada
American chaffseed	<i>Schwalbea americana</i>	En peligro
Florida skullcap	<i>Scutellaria floridana</i>	Amenazada
Fringed campion	<i>Silene polypetala</i>	En peligro
Gentian pinkroot	<i>Spigelia gentianoides</i>	En peligro
Cooley's meadowrue	<i>Thalictrum cooleyi</i>	En peligro

Apéndice D, continúa.

	Florida torreya	<i>Torreyia taxifolia</i>	En peligro
	Wide-leaf warea	<i>Warea amplexifolia</i>	En peligro
	Carter's mustard	<i>Warea carteri</i>	En peligro
	Florida ziziphus	<i>Ziziphus celata</i>	En peligro
<b>Texas</b>	Amphipod, Peck's cave	<i>Stygobromus (=Stygonectes) pecki</i>	En peligro
	Bat, Mexican long-nosed	<i>Leptonycteris nivalis</i>	En peligro
	Bear, Louisiana black	<i>Ursus americanus luteolus</i>	Amenazada
	Beetle, Coffin Cave mold	<i>Batrisodes texanus</i>	En peligro
	Beetle, Comal Springs riffle	<i>Heterelmis comalensis</i>	En peligro
	Beetle, Comal Springs dryopid	<i>Stygoparnus comalensis</i>	En peligro
	Beetle, Kretschmarr Cave mold	<i>Texamaurops reddelli</i>	En peligro
	Beetle, Tooth Cave ground	<i>Rhadine persephone</i>	En peligro
	Crane, whooping	<i>Grus americana</i>	En peligro
	Curlew, Eskimo	<i>Numenius borealis</i>	En peligro
	Darter, fountain	<i>Etheostoma fonticola</i>	En peligro
	Eagle, bald	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	Amenazada
	Falcon, American peregrine	<i>Falco peregrinus anatum</i>	En peligro
	Falcon, northern aplomado	<i>Falco femoralis septentrionalis</i>	En peligro
	Flycatcher, Southwestern willow	<i>Empidonax traillii extimus</i>	En peligro
	Gambusia, Big Bend	<i>Gambusia gaigei</i>	En peligro
	Gambusia, Clear Creek	<i>Gambusia heterochir</i>	En peligro
	Gambusia, Pecos	<i>Gambusia nobilis</i>	En peligro
	Gambusia, San Marcos	<i>Gambusia georgei</i>	En peligro
	Harvestman, Bee Creek Cave	<i>Texella reddelli</i>	En peligro
	Harvestman, Bone Cave	<i>Texella reyesi</i>	En peligro
	Jaguar	<i>Panthera onca</i>	En peligro
	Jaguarundi	<i>Felis yagouarundi cacomitli</i>	En peligro
	Manatee, West Indian	<i>Trichechus manatus</i>	En peligro
	Minnow, Devils River	<i>Dionda diaboli</i>	Propuesta como en peligro
	Minnow, Rio Grande silvery	<i>Hybognathus amarus</i>	Amenazada
	Ocelot	<i>Felis pardalis</i>	En peligro

Apéndice D, continúa.

Owl, Mexican spotted	<i>Strix occidentalis lucida</i>	Amenazada
Pelican, brown	<i>Pelecanus occidentalis</i>	En peligro
Plover, piping	<i>Charadrius melodus</i>	Amenazada
Prairie-chicken, Attwater's greater	<i>Tympanuchus cupido attwateri</i>	En peligro
Pseudoscorpion, Tooth Cave	<i>Tartarocreagris (=Microcreagris) texana</i>	En peligro
Pupfish, Comanche Springs	<i>Cyprinodon elegans</i>	En peligro
Pupfish, Leon Springs	<i>Cyprinodon bovinus</i>	En peligro
Pupfish, Pecos	<i>Cyprinodon pecosensis</i>	Propuesta como en peligro
Salamander, Barton Springs	<i>Eurycea sosorum</i>	En peligro
Salamander, San Marcos	<i>Eurycea nana</i>	Amenazada
Salamander, Texas blind	<i>Typhlomolge rathbuni</i>	En peligro
Shiner, Arkansas River (native pop. only)	<i>Notropis girardi</i>	Propuesta como en peligro
Snake, Concho water	<i>Nerodia paucimaculata</i>	Amenazada
Spider, Tooth Cave	<i>Neoleptoneta (=Leptoneta) myopica</i>	En peligro
Tern, least	<i>Sterna antillarum</i>	En peligro
Toad, Houston	<i>Bufo houstonensis</i>	En peligro
Turtle, Kemp's (=Atlantic) ridley sea	<i>Lepidochelys kempii</i>	En peligro
Turtle, loggerhead sea	<i>Caretta caretta</i>	Amenazada
Vireo, black-capped	<i>Vireo atricapillus</i>	En peligro
Warbler, golden-cheeked	<i>Dendroica chrysoparia</i>	En peligro
Woodpecker, red-cockaded	<i>Picoides (=Dendrocopos) borealis</i>	En peligro
Large-fruited sand-verbena	<i>Abronia macrocarpa</i>	En peligro
South Texas ambrosia	<i>Ambrosia cheiranthifolia</i>	En peligro
Tobusch fishhook cactus	<i>Ancistrocactus tobuschii</i>	En peligro
Star cactus	<i>Astrophytum asterias</i>	En peligro
Texas ayenia	<i>Ayenia limitaris</i>	En peligro
Texas poppy-mallow	<i>Callirhoe scabriuscula</i>	En peligro
Nellie cory cactus	<i>Coryphantha (=Escobaria) minima</i>	En peligro
Bunched cory cactus	<i>Coryphantha ramillosa</i>	Amenazada

Apéndice D, continúa.

	Sneed pincushion cactus	<i>Coryphantha sneedii</i> var. <i>sneedii</i>	En peligro
	Terlingua Creek cats-eye	<i>Cryptantha crassipes</i>	En peligro
	Chisos Mountain hedgehog cactus	<i>Echinocereus chisoensis</i> var. <i>chisoensis</i>	Amenazada
	Lloyd's hedgehog cactus	<i>Echinocereus lloydii</i>	En peligro
	Black lace cactus	<i>Echinocereus reichenbachii</i> (= <i>melanocentrus</i> ) var. <i>albertii</i>	En peligro
	Davis' green pitaya	<i>Echinocereus viridiflorus</i> var. <i>davisii</i>	En peligro
	Lloyd's Mariposa cactus	<i>Echinomastus</i> (= <i>Sclerocactus</i> ) <i>mariposensis</i>	Amenazada
	Johnston's frankenia	<i>Frankenia johnstonii</i>	En peligro
	Pecos (=puzzle) sunflower	<i>Helianthus paradoxus</i>	Propuesta como en amenazada
	Slender rush-pea	<i>Hoffmannseggia tenella</i>	En peligro
	Texas prairie dawn-flower (=Texas bitterweed)	<i>Hymenoxys texana</i>	En peligro
	White bladderpod	<i>Lesquerella pallida</i>	En peligro
	Zapata bladderpod	<i>Lesquerella thamnophila</i>	Propuesta como en peligro
	Walker's manioc	<i>Manihot walkerae</i>	En peligro
	Texas trailing phlox	<i>Phlox nivalis</i> ssp. <i>texensis</i>	En peligro
	Little Aguja pondweed	<i>Potamogeton clystocarpus</i>	En peligro
	Hinckley's oak	<i>Quercus hinckleyi</i>	Amenazada
	Navasota ladies'-tresses	<i>Spiranthes parksii</i>	En peligro
	Texas snowbells	<i>Styrax texanus</i>	En peligro
	Ashy dogweed	<i>Thymophylla tephroleuca</i>	En peligro
	Texas wild-rice	<i>Zizania texana</i>	En peligro
<b>Washington</b>	Bear, grizzly	<i>Ursus arctos</i>	Amenazada
	Butterfly, Oregon silverspot	<i>Speyeria zerene hippolyta</i>	Amenazada
	Caribou, woodland	<i>Rangifer tarandus caribou</i>	En peligro
	Deer, Columbian white-tailed	<i>Odocoileus virginianus leucurus</i>	En peligro
	Eagle, bald	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	Amenazada
	Falcon, American peregrine	<i>Falco peregrinus anatum</i>	En peligro
	Goose, Aleutian Canada	<i>Branta canadensis leucopareia</i>	Amenazada
	Lynx, Canada	<i>Lynx canadensis</i>	Amenazada

Apéndice D, continúa.

Murrelet, marbled	<i>Brachyramphus marmoratus marmoratus</i>	Amenazada
Owl, northern spotted	<i>Strix occidentalis caurina</i>	Amenazada
Pelican, brown	<i>Pelecanus occidentalis</i>	En peligro
Plover, western snowy	<i>Charadrius alexandrinus nivosus</i>	Amenazada
Salmon, chinook	<i>Oncorhynchus (=Salmo) tshawytscha</i>	En peligro
Sea-lion, Steller (=northern)	<i>Eumetopias jubatus</i>	Amenazada
Steelhead	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	En peligro y amenazada
Trout, bull (Coastal - Puget Sound pop.)	<i>Salvelinus confluentus</i>	Amenazada
Trout, bull (Columbia R. pop.)	<i>Salvelinus confluentus</i>	Amenazada
Wolf, gray	<i>Canis lupus</i>	En peligro
Marsh sandwort	<i>Arenaria paludicola</i>	En peligro
Golden paintbrush	<i>Castilleja levisecta</i>	Amenazada
Water howellia	<i>Howellia aquatilis</i>	Amenazada
Bradshaw's desert-parsley (=lomatium)	<i>Lomatium bradshawii</i>	En peligro
Kincaid's lupin	<i>Lupinus sulphureus var. kincaidii</i>	Propuesta como en amenazada
Nelson's checker-mallow	<i>Sidalcea nelsoniana</i>	Amenazada
Wenatchee Mountains (=Oregon), checkermallow	<i>Sidalcea oregana var. calva</i>	Propuesta como en peligro

No incluyen todos los mamíferos marinos.

No incluyen tortugas marinas a menos que tengan nidos en las áreas de la costa del Estado.

# Apéndice E. Personas que Prepararon este Documento

Departamento de Agricultura de los EE.UU.  
Servicio de Inspección de Sanidad Agropecuaria  
U.S. Department of Agriculture  
Animal and Plant Health Inspection Service  
4700 River Road  
Riverdale, MD 20737

---

## Personas Principales que Prepararon la Decisión de Impacto Ambiental (DIA)

### Harold T. Smith

Funcionario de Protección Ambiental  
Licenciado en Ciencias (Microbiología)  
Experto en Biología

Antecedente: Jefe Principal del Proyecto de Análisis Ambiental y Desarrollo. Veinte-y-cinco años de servicio con la Agencia de Servicio de Inspección de Sanidad Agropecuaria del Departamento de Agricultura de los EE.UU. desempeñando funciones que envuelven la exclusión de plagas, control de plagas, actividades reglamentarias, y protección al ambiente. Ha coordinado y preparado documentos que conciernen el medio ambiente para otros programas de importancia de APHIS.

Responsabilidad con la Declaración de Impacto Ambiental (DIA): Administrador del proyecto - responsabilidad en general sobre la DIA, coordinación de los esfuerzos que han apoyado los análisis, y la administración de un equipo interdisciplinario. Escribió los capítulos I, II, y VIII; escribió secciones de los capítulos III, VI, y VII.

### David Bergsten

Toxicólogo  
Licenciado en Ciencias Ambientales  
Experto en Entomología  
Experto en Salud Pública, Control de Enfermedades  
Doctorado en Toxicología

Antecedente: Desempeña la función de toxicólogo en la sección de Análisis Ambiental y Desarrollo. Experto en investigación de plaguicidas y toxicología ambiental. Ha trabajado más de 10 años con APHIS; ha preparado documentos ambientales para otros programas principales de APHIS.

Responsabilidad con la Declaración de Impacto Ambiental (DIA): Asistente Administrador del proyecto/Toxicólogo. Administró y escribió la mayoría de

los capítulos IV y V; escribió las secciones de los capítulos III y VI; escribió y contribuyó y/o contribuyó a las evaluaciones de riesgo incorporadas por referencia en la DIA; contribuyó con algunos de los apéndice.

**Nancy E. Sweeney**

Funcionaria de Evaluación Ambiental  
Licenciada en Biología

Antecedente: con experiencia como bióloga de la vida silvestre, con la Oficina de Administración de Tierras; con el Servicio de Pesca y Vida Silvestre, y con APHIS. Autora principal de los reglamentos para implementación del la sección 7 (consulta) de la Acta de Especies Amenazadas o en Peligro de Extinción de 1973. Ha coordinado la sección 7, actividades de consulta para una variedad de programas principales de APHIS.

Responsabilidad con la Declaración de Impacto Ambiental (DIA): coordinadora del programa de la mosca de la fruta; contribuyó al capítulo V y preparó el apéndice D.

**Mike Stefan**

Agriculturista  
Licenciado en Agricultura  
Experto en Botánica y Ecología de las Plantas

Antecedente: Oficial de operaciones en Sanidad Vegetal y Cuarentena de APHIS-USDA. Con experiencia en los programas de manejo de plagas. Coordinador Nacional de los Programas de la Mosca de la Fruta.

Responsabilidad con la Declaración de Impacto Ambiental (DIA): Proveyó información y datos del programa de la fruta; asistió en el planeamiento, coordinación y revisión de la DIA.

**Betsey Garver**

Escritora/Editora  
Licenciada en Sociología

Antecedente: Más de 8 años de servicio con APHIS, con experiencia administrativa y clerical en Sanidad Vegetal de APHIS, y Normas y Desarrollo de Programas. Actualmente desempeña el cargo de escritora/editora de la DIA.

Responsabilidad con la Declaración de Impacto Ambiental (DIA): Prepara la publicación de la DIA (incluyendo la edición, el formato, y la seguridad del documento); y colabora en la coordinación y planeamiento.

**Judy Lee**

Asistente del Programa

Antecedente: Administra el despacho de lectura de APHIS. Experiencia en la administración y desarrollo de la base informática de datos e implementación.

Responsabilidad con la Declaración de Impacto Ambiental (DIA):  
Desarrollo y mantención de la base de datos para la distribución de la DIA; preparación del apéndice F.

**Mary Biddlecome**

Secretaria

Antecedente: Secretaria y apoyo administrativo para los empleados de la oficina de Análisis Ambiental y Desarrollo por 5 años.

Responsabilidad con la Declaración de Impacto Ambiental (DIA):  
Desempeña responsabilidades clericales en conexión con la preparación y distribución de la DIA.

**Colaboradores  
de la DIA****Ralph Ross**

Biólogo Científico

Licenciado en Química

Experto en Química

Doctorado en Química

Antecedente: Asistente Especial de Asistente Administrador, Sanidad Vegetal de APHIS. Experto en plaguicida e investigación química. Ha hecho trabajos en *in vivo* e *in vitro* work en la manera de acción de los plaguicidas para el Centro de Control de Enfermedades.

Responsabilidad con la Declaración de Impacto Ambiental (DIA): Oficial de enlace para el proyecto de la DIA con la Oficina del Asistente Administrador de Sanidad Vegetal de APHIS. Ayudó en el desarrollo del enfoque de la DIA y en la comunicación de los objetivos del programa; revisó el DIA.

**Ronald G. Berger**

Científico Biólogo

Licenciado en Bioquímica

Experto en Biología Inmune

Antecedente: Jefe de equipo, Observador del Ambiente. Experiencia en plaguicidas e investigación bioquímica.

Responsabilidad con la Declaración de Impacto Ambiental (DIA): Contribuyó con la descripción y con la observación del ambiente que será llevada a cabo para los programas de la mosca de la fruta, revisó la DIA.

**Teung F. Chin**

Biólogo

Licenciado en la Tecnología de los Alimentos

Experto en Tecnología Alimenticia

Doctorado en Tecnología Alimenticia

Antecedente: Reglamentación de plaguicidas y sustancias químicas y manejo de riesgo.

Responsabilidad con la Declaración de Impacto Ambiental (DIA): Jefe, Equipo de Registro de Plaguicidas. Actuó como oficial de enlace con la Agencia de Protección al Ambiente en los procesos de inscripción; contribuyó con el capítulo III; revisó el DIA.

# Apéndice F. Colaboración, Revisión y Consulta

Las personas que nombramos a continuación han colaborado en la preparación de esta declaración de impacto ambiental (DIA), fueron consultados en asuntos importantes que se han tratado en esta DIA, o revisaron secciones en borrador de la DIA. Cuando se preparó este documento se tomaron en consideración la experiencia y las preocupaciones de estas personas sobre los temas discutidos en esta DIA. Es posible que no todos los aspectos o análisis incorporados en la DIA han sido apoyados o respaldados por todos los colaboradores y personas consultadas.

## Colaboradores Principales del Gobierno Federal y Estatal

### Federal<sup>1</sup>

#### Dan Rosenblatt

Federal Activities Liaison  
U.S. Environmental Protection Agency  
401 M Street, SW  
Mail Stop A-104  
Washington, DC 20460

#### Dr. Ken Vick

National Program Leader  
Post-Harvest Entomology  
NAL Program Staff  
Agricultural Research Service  
Beltsville, MD 20705

### Estatal

#### Dr. Robert Dowell

Primary State Entomologist  
California Department of Food and Agriculture  
1220 N Street, P.O. Box 942871  
Sacramento, CA 94271-0001

#### Dr. Shashank Nilakhe

State Entomologist  
Texas Department of Agriculture  
P.O. Box 12847  
Austin, TX 78711

<sup>1</sup>El Servicio de investigación Agrícola (ARS, siglas en inglés) y la Agencia de Protección al Ambiente de los EE.UU. (EPA, siglas en inglés) se comunican frecuentemente con el Servicio de Inspección de Sanidad Agropecuaria (APHIS, siglas en inglés) durante el curso de las operaciones de un programa. Ni la ARS ni EPA presentaron comentarios sobre el borrador de este documento a pesar de que se les extendió la fecha de vencimiento. Cada una de estas Agencias han declarado su intención de proveer recomendaciones o comentarios formalmente durante el periodo que se le da al público para que presenten comentarios a este borrador.

**Connie Riherd** Assistant Director  
Florida Department of Agriculture  
& Consumer Services  
Division of Plant Industry  
P.O. Box 147100  
Gainesville, FL 32614-7100

**Dr. Clinton Campbell** Managing Entomologist  
Washington State Department of Agriculture  
3939 Cleveland Avenue, SE  
Olympia, WA 98501

**Revisores  
Principales**

**Michael J. Shannon** Florida State Plant Health Director  
USDA, APHIS, Plant Protection and Quarantine  
7022 NW 10<sup>th</sup> Place  
Gainesville, FL 32605-3147

**Charles Bare** Operations Officer  
USDA, APHIS  
Domestic & Emergency Programs  
4700 River Road, Unit 134  
Riverdale, MD 20737

**Carl Bausch** Deputy Director  
USDA, APHIS  
Environmental Analysis & Documentation  
4700 River Road, Unit 149  
Riverdale, MD 20737

## Apéndice G. Lista de Distribución

David Adam  
Coordinator, Vector Control  
State of New Jersey  
Department of Health & Senior Services  
Infectious and Zoonotic Disease  
P.O. Box 369  
Trenton, NJ 08625

Jose Luis Alcudia  
Agricultural Minister  
Embassy of Mexico  
1911 Pennsylvania Avenue, NW.  
Washington, DC 20006

Mary Ambrose  
Senior Environmental Specialist  
State of Texas  
Natural Resource Conservation Commission  
Water Policy & Regulations Division  
P.O. Box 13087  
Austin, TX 78711

Bryan Baker  
State of Florida  
Department of Environmental Protection  
2600 Blair Stone Boulevard  
Tallahassee, FL 32399

Carlos Balderi  
University of Florida  
Cooperative Extension Service  
18710 SW 288<sup>th</sup> Street  
Homestead, FL 33030

Charles Bare  
Operations Officer  
USDA, APHIS, DEO  
4700 River Road, Unit 134  
Riverdale, MD 20737

Celio Humberto Barreto  
Medico Veterinario-Director  
O.I.R.S.A  
Calle Ramon Beloso, Final Pje.  
Isolde, Col-Escalon  
San Salvador, El Salvador

Bonnie Bator  
P.O. Box 565  
Kurtistown, HI 967760

Carl Bausch, Deputy Director  
USDA, APHIS, EAD  
4700 River Road, Unit 149  
Riverdale, MD 20737

Carol Beauregard  
11714 S. Laurel Drive, Apartment 3-B  
Laurel, MD 10708

Jane Besen, Secretary  
United Democratic Club of Monterey Park  
1540 Arriba Drive  
Monterey Park, CA 91754

Rachael Benton  
7301 Coarsey Avenue  
Tampa, FL 33604

Awinash P. Bhatkar, Coordinator  
State of Texas  
Department of Agriculture  
Plant Quality Programs  
P.O. Box 12847  
Austin, TX 78711

Doug Bournique  
Executive Vice President  
Indian River Citrus League  
P.O. Box 690007  
Vero Beach, FL 32969

Stephen Brittle, President  
Don't Waste Arizona, Inc.  
6205 S. 12<sup>th</sup> Street  
Phoenix, AZ 85040

Louie Brown  
Director, National Affairs  
California Farm Bureau Federation  
2300 River Plaza Drive  
Sacramento, CA 95833

Lura Brown  
5102 N. Fratis Drive  
Temple City, CA 91780

Dr. Kristen Brugger, Research Biologist  
DuPont Agricultural Products  
Barley Mill Plaza 15-1288  
Wilmington, DE 19880

Dean Buchinger  
Ag-View Consulting  
P.O. Box 4537  
Blue Jay, CA 92317

Meg Bundick  
4450 Beauvais Avenue  
Los Angeles, CA 90065

Dr. Clinton Campbell  
Managing Entomologist  
Washington State Dept. of Agriculture  
3939 Cleveland Avenue, SE  
Olympia, WA 98501

Gloria Case  
6403 Berkshire Place  
University Park, FL 34201

S. Casey  
P.O. Box 4377  
Plant City, FL 33564

John A. Cavalier, Jr., Mayor  
City of Miami Springs  
201 Westward Drive  
Miami Springs, FL 33166

J. Peter Chaires  
Associate Vice President  
Florida Gift Fruit Shippers Association  
521 N. Kirkman Road  
Orlando, FL 32808

Frieda Chan  
1704 E. Norfolk Street  
Tampa, FL 33610

Cynthia Chapman, Director  
Frontera Audubon Society  
P.O. Box 8124  
Weslaco, TX 78599

Jim Chapman  
Sierra Club  
200 East 11<sup>th</sup> Street  
Weslaco, TX 78596

Whit Chase, Special Assistant  
Senator Bob Graham's Office  
P.O. Box 1826  
Sanford, FL 32772

Mary Chernesky  
University of Florida  
Cooperative Extension Service  
5339 South County Road 579  
Seffner, FL 33624

Richard A. Clark  
Dept. of Agriculture & Consumer Svcs.  
Division of Plant Industry  
P.O. Box 147100  
Gainesville, FL 32614

J. Ron Conley, Assistant Commissioner  
State of Georgia  
Department of Agriculture  
19 Martin Luther King Jr. Drive  
Atlanta, GA 30334

Paul Conzelmann  
Ecologist/Contaminant Specialist  
U.S. Department of the Interior  
Fish and Wildlife Service  
Ecological Services  
825 Kaliste Saloom, Bldg. 11, Suite 102  
Lafayette, LA 70508

M. A. Coulter  
6812 Diana Court  
Tampa, FL 33610

Joan Sullivan Cowan  
5219 Fairfax Drive, NW  
Albuquerque, NM 87114

Ruth V. Cabbage  
4412 Palo Verde Avenue  
Lakewood, CA 90713

Philip Cutler  
Orange County Citizens Against  
Malathion Spraying  
3290 Turlock Drive  
Costa Mesa, CA 92626

Donald L. Dahlsten  
Professor, Associate Dean  
University of California, Berkeley  
Center for Biological Control  
201 Wellman Hall  
Berkeley, CA 94720

Muriel Dando, President  
Human Ecology Action League, Inc.  
P.O. Box 29629  
Atlanta, GA 30359

Janet Dauble, Executive Director  
Share, Care, and Prayer, Inc.  
P.O. Box 2080  
Frazier Park, CA 93225

Maxine Davi  
P.O. Box 1182  
Conifer, CO 80433

Greg Davis  
Bay News 9  
4400 W. Martin Luther King  
Tampa, FL 33614

Sharon Delchamps  
Contaminates Specialist  
U.S. Department of the Interior  
Fish & Wildlife Service  
1208-B Main Street  
Daphne, AL 36526

Dr. Michael J. DiBartolomeis, Chief  
State of California  
Environmental Health & Hazard  
Pesticide & Food Toxicology  
2151 Berkeley Way, Annex II  
Berkeley, CA 94794

Everett J. Dietrick  
Entomologist, BEC  
Rincon-Vitrovas Insectaries, Inc.  
P.O. Box 1555  
Ventura, CA 93001

Randy Dominy  
U.S. Environmental Protection Agency  
61 Forsyth Street, SW  
Atlanta, GA 30302

Kim Douglas  
5201 Pine Mill Court  
Tampa, FL 33617

Keith Douglass  
County Commission, Monroe County  
490 63<sup>rd</sup> Street, Ocean, Room 110  
Marathon, FL 33050

Dr. Robert V. Dowell  
Primary State Entomologist  
State of California  
Department of Food & Agriculture  
1220 N Street, P.O. Box 942871  
Sacramento, CA 95814

Carlos Dunque  
5700 Mariner Street, Room 805-W  
Tampa, FL 33609

Mary Duprey  
Creative Resources Guild  
420 Pico Boulevard, Room 102  
Santa Monica, CA 90405

Lisa Edgar, Chief Analyst  
State of Florida  
Office of the Governor  
Department of Environmental Policy  
1501 Capitol  
Tallahassee, FL 32399

Henry Empeno, Jr.  
Deputy City Attorney  
City of San Bernardino  
300 North D Street  
San Bernardino, CA 92418

Environmental Protection Agency  
Office of Federal Activities  
NEPA Compliance Division  
EIS Filing Section  
401 M Street, SW  
Washington, DC 20460

Ronai Flagler-Ali  
State of Florida  
Dept. of Agriculture & Consumer Services  
775 Wainee Lane  
Orlando, FL 32803

Jesus Reyes Flores  
Campana Nacional Contra Moscas  
De La Fruta  
Guillermo Perez Valenzuela N 127  
Col. De Carmen, Coyoacan, Mexico, DF

Heather Flower  
Director, Public Relations  
Western Growers Association  
P.O. Box 2130  
Newport Beach, CA 92658

Jeffrey Frankel  
USDA, APHIS, PPQ  
P.O. Box 59-2788  
Miami, FL 33159

Helene French  
Santa Cruz County  
Hazardous Material Advisory Comm.  
208 Northrop Place  
Santa Cruz, CA 95060

H. Paul Friesema, Professor  
Northwestern University  
Institute for Policy Research  
2040 Sheridan Road  
Evanston, IL 60208

Dr. Marion Fuller  
State of Florida  
Department of Agriculture  
Environmental Services Division  
3125 Conner Boulevard, Lab. # 6  
Tallahassee, FL 32399

Randall J. Fullerton, Vice President  
Families Opposed to  
Chemical Urban Spraying  
4741 Clybourn Avenue, Apt. 4  
North Hollywood, CA 91602

Mrs. Fulscher  
Box 875  
Saratoga, CA 95071

P. Galbreath, President  
97<sup>th</sup> & 98<sup>th</sup> Street Block Clubs  
930 East 97<sup>th</sup> Street  
Los Angeles, CA 90002

Richard Gaskalla, Director  
State of Florida  
Dept. of Agriculture/Consumer Svcs.  
Division of Plant Industry  
1911 Southwest 34<sup>th</sup> Street  
Gainesville, FL 32614

Ray Gilmer  
4401 E. Colonial Drive  
Orlando, FL 32803

Ken Glenn, Supervisor  
State of South Carolina  
Department of Plant Industry  
Clemson University  
511 Westinghouse Road  
Pendleton, SC 29670

George J. Gomes, Administrator  
California Farm Bureau Federation  
2300 River Plaza Drive  
Sacramento, CA 95833

Christina Graves  
Pesticide Watch  
11965 Venice Boulevard, Suite 408  
Los Angeles, CA 90066

Ellen Gregg  
Coalition to Stop Children's  
Exposure to Pesticide  
P.O. Box 15853  
Sarasota, FL 34277

Michael Gregory, Director  
Arizona Toxics Information  
P.O. Box 1896  
Bisbee, AZ 85603

Robert J. Griffith  
CRA-MAR Groves  
P.O. Box 335  
Oakland, FL 34760

Dr. James T. Griffiths, Managing Director  
Citrus Grower Associates, Inc.  
2930 Winter Lake Road  
Lakeland, FL 33803

Mary Grisier  
Environmental Protection Agency  
75 Hawthorne Street  
San Francisco, CA 94595

Cheryl Gross, Environmental Specialist  
Sarasota County Health Department  
Environmental Engineering  
Box 2658  
Sarasota, FL 34230

Guadalupe-Coyote Resource  
Conservation District  
888 North First Street, Room 204  
San Jose, CA 95112

Arthur Hackett  
10109 Lake Cove Lane  
Tampa, FL 33618

P. R. Hamilton, President  
Lykes Brothers, Incorporated  
7 Lykes Road  
Lake Placid, FL 33852

Tad Hardy, Administration Coordinator  
State of Louisiana  
Department of Agriculture & Forestry  
P.O. Box 3118  
Baton Rouge, LA 70821

Kenneth J. Havran  
Environmental Review Officer  
U.S. Department of the Interior  
Environmental Policy & Compliance  
Los Angeles, CA 90066

L. R. Hays  
Supervisory Biologist  
U.S. Department of the Interior  
Fish & Wildlife Service  
2730 Loker Avenue, West  
Carlsbad, CA 92008

Mark Hebb  
Dept. Of Agriculture & Consumer Svcs.  
Forestry Division  
5745 S. Elm Avenue  
Lakeland, FL 33813

Dr. Jorge Hendrichs  
International Atomic Energy Agency  
Post Office 200  
Wagramerstrasse 5  
Vienna, Austria A-1030

Kevin Herglotz, Assistant Secretary  
State of California  
Dept. of Agriculture & Consumer Svcs.  
Department of Public Affairs  
1220 N Street, Room 100  
Sacramento, CA 95814

Julian B. Heron, Jr.  
Senior Partner  
Tuttle, Taylor, & Heron  
1025 Thomas Jefferson St., NW  
Washington, DC 20007

Tim Holler, Station Head  
USDA, APHIS, PPQ  
Caribfly Station  
1913 SW 34<sup>th</sup> St.  
Doyle Conner Bldg.  
Gainesville, FL 32608

Kenneth W. Holt  
Special Programs Group  
National Center for Environmental Health  
Centers for Disease Control & Prevention  
4770 Buford Highway, NE  
Atlanta, GA 30341

Dawn Holzer, PPQO  
USDA, APHIS, PPQ  
Utah State University  
UMC-5305  
Logan, UT 84322

Ida Honorof  
1275 Idyllwild Lane  
Fortuna, CA 95540

Paul Hornig  
USDA, APHIS, PPQ  
207 NW 23<sup>rd</sup> Street  
Gainesville, FL 32609

Dr. Laurie Houck  
Research Plant Pathologist  
USDA, ARS, HCRL  
2021 S. Peach Avenue  
Fresno, CA 93727

Francis G. Howarth  
Research Entomologist  
Bishop Museum  
Department of Natural Sciences  
1525 Bernice Street  
Honolulu, HI 96817

B. T. Hunter  
Consumers Research, Inc.  
RFD 1, Box 223  
Hillsboro, NH 03244

Lisabeth Hush, Director  
Law CAVS  
12360 Riverside Drive, Unit 119  
Valley Village, CA 91607

Richard Hyman  
P.O. Box 1214  
Santa Cruz, CA 95061

Virtue Ishihara  
University High School  
11800 Texas Avenue  
Los Angeles, CA 90025

George R. Jacko  
2575 N. Courtenay parkway  
Merritt Island, FL 32953

Fred Jackson, Associate Director  
Tetra Tech, Incorporated  
5203 Leesburg Pike, Suite 900  
Falls Church, VA 22041

Jerry Jackson  
633 N. Orange Avenue  
Orlando, FL 32801

Michael Jacus  
6023 26<sup>th</sup> Street, West  
Bradenton, FL 34205

Cheriel Jensen  
13737 Qulto Road  
Saratoga, CA 95070

Dr. Larry Johnston  
Health Awareness Center  
65 E First Avenue, Suite 101  
Mesa, AZ 85210

Kenneth Y. Kaneshiro, Director  
University of Hawaii  
Center for Conservation, Research  
& Training  
3050 Maile Way, Gilmore 409  
Honolulu, HI 96822

Guy Karr  
Plant Pest Administrator  
State of Alabama, Dept. of Ag.  
Plant Protection Section  
P.O. Box 3336  
Montgomery, AL 36109

Dr. David Kellum  
Senior Economic Entomologist  
County of San Diego  
Dept. of Ag., Weights, & Measure  
5555 Overland Avenue, Bldg. 3  
San Diego, CA 92123

Steve Kent  
Tree of Life Nursery  
3805 E. County Line Road  
Cutz, FL 33549

Kenneth V. King, Jr., President  
Human Ecology Action League of MS  
1050 B-2 North Flowood Drive  
Jackson, MS 39208

Richard Kinney  
Executive Vice President  
Florida Citrus Packers  
P.O. Box 1113  
Lakeland, FL 33802

John Kinsella  
USDA, APHIS  
2568-A Riva Road  
Annapolis, MD 21401

Dot Kivett  
Pesticide Network  
1385 Cherry Street  
Denver, CO 80220

Michael W. Klaus, Project Entomologist  
Washington State Dept. of Agriculture  
Laboratory Services Division  
21 North 1<sup>st</sup> Avenue, Suite 103  
Yakima, WA 98902

Joan Koehler  
State of Florida  
Division of Forestry  
8431 S. Orange Blossom Trail  
Orlando, FL 32809

L. Kosta  
3609 Kemp Drive  
Endwell, NY 13760

Paul Krzych, Researcher  
Dynamac Corporation  
2275 Research Boulevard, Suite 500  
Rockville, MD 20850

Mary Lamielle, Director  
National Center for Environmental  
Health Strategies, Inc.  
1100 Rural Avenue  
Voorhees, NJ 08043

Lee Lester  
Lester Brothers Orchards  
2520 Lansford Avenue  
San Jose, CA 95125

Jordan Lewis  
Hillsborough County Health Dept.  
P.O. Box 5135  
Tampa, FL 33675

D. A. Lindquist  
Friedlg. 25/2  
A-1190 Vienna  
Austria

Alicia G. Lopez  
2521 Ridgeland Road  
Torrance, CA 90505

Andy LaVigne  
P.O. Box 9326  
Winter Haven, FL 33883

Dr. Benet Luchion  
Committee for Universal Security  
Zero Tolerance Toxic  
1095-A Smith Grade Road  
Santa Cruz, CA 95060

C. Brian Maddix  
Director, Government Relations  
California Grape & Tree Fruit League  
1540 E. Shaw Avenue, Suite 120  
Fresno, CA 93710

Victor Magistrale, Ph.D.  
207 Oaklawn Avenue  
South Pasadena, CA 91030

Robert L. Mangan, Research Leader  
USDA, ARS  
Crop Quality & Fruit Insects Research  
2301 S. International Boulevard  
Weslaco, TX 78596

Dolly Marcell  
224 Pollard Ave.  
New Iberia, LA 70563

A. G. & Mary Martinez  
908 W. Virginia Ave.  
Tampa, FL 33603

Marco A. Martinez  
Agriculture Counselor  
Embassy of Mexico  
1911 Pennsylvania Avenue  
Washington, DC 20006

Rick Martinez  
P.O. Box 261496  
Tampa, FL 33685

Ann D. Mason  
2290 Clematis Street  
Sarasota, FL 34239

Robert McCarty  
State Entomologist  
State of Mississippi  
Department of Agriculture  
P.O. Box 5207  
Mississippi State, MS 39762

Bobby McKown  
Executive Vice President  
Florida Citrus Mutual  
P.O. Box 89  
Lakeland, FL 33802

Matthew McMillan  
1771 Manatee Avenue, West  
Bradenton, FL 34205

Susan McMillan  
3311 46th Plaza, East  
Bradenton, FL 34203

Drs. Lee & Jacqueline Miller  
Florida Museum of Natural History  
3621 Bay Shore Road  
Sarasota, FL 34234

Peter Miller  
Veterinary Counsellor  
Embassy of Australia  
1601 Massachusetts Avenue  
Washington, DC 20086

T. A. Miller, Professor  
University of CA  
Department of Entomology  
Riverside, CA 92521

Leaf Monroe  
Public Health Nurse  
455 S. Ventu Park Road  
Newbury Park, CA 91320

Pablo J. Montoya Gerardo  
Desarrollo De Metodos  
2a Av. Sur N 5 Altos 3 Col. Centro  
AP. Postal  
Tapachula, Chiapas 30700

David Moore  
601 Winham Street  
Tampa, FL 33619

J. E. Moore, Co-Director  
W. Montana Chemical Injury  
Support Group  
HC 75; Box 100  
Kooskia, ID 83539

Donna Morris  
Wildlife Center  
P.O. Box 1087  
Weirsdale, FL 32195

Dick Mount  
Executive Vice President  
Associated Produce Dealers & Brokers  
1601 E. Olympic Boulevard, Suite 312  
Los Angeles, CA 90021

Ralph Muereey  
Dept. of Agric. & Consumer Svcs.  
Division of Plant Industry  
1221 Turner Street  
Clearwater, FL 34616

Steve Musick, Manager  
TX Natural Resource Conservation Comm.  
P.O. Box 13087  
Austin, TX 78711

National Coalition Against  
Misuse of Pesticides  
701 E. Street, SE., Suite 200  
Washington, DC 20003

Bob Nelson  
The Times  
1000 N. Ashley Drive  
Tampa, FL 33602

Valene Nera, Director  
California Chamber of Commerce  
P.O. Box 1736  
Sacramento, CA 95812

Lee Newport  
USDA, APHIS, PPQ  
207 NW 23<sup>rd</sup> Avenue  
Gainesville, FL 32609

Dr. Shashank Nilakhe  
Director, Agri-Systems Programs  
Texas Department of Agriculture  
P.O. Box 12847  
Austin, TX 78711

Northwest Coalition for  
Alternatives to Pesticides  
P.O. Box 1393  
Eugene, OR 97440

Paul Norton  
Florida Tropical Fish Farms  
P.O. Box 366  
Ruskin, FL 33570

Judy Nothdurft  
Dade County  
33 SW Second Avenue  
Miami, FL 33130

William Oesterlein  
Deputy Agri. Commissioner  
County of Riverside  
Agricultural Commissioner's Office  
4080 Lemon Street, Room 19  
Riverside, CA 92502

Charles R. Orman  
Director, Science & Technology  
Sunkist Growers, Incorporated  
760 E. Sunkist Street  
Ontario, CA 91761

Rita P. Osborn  
HEAL of Tampa Bay  
929 48th Avenue, North  
St. Petersburg, FL 33703

Sharon Parker  
U F L A - AM  
4002 Gandy Blvd.  
Tampa, FL 33611

Major Michael B. Parlor  
U.S. Marine Corps  
P.O. Box 568  
Tustin, CA 92781

Deborah Peckitt  
1620 Lawrence Road  
Danville, CA 94506

Tammie Peddie, Staff Assistant  
Representative Jim Davis' Office  
3315 Henderson Blvd.  
Tampa, FL 33609

Mattie Peterson  
6023 26<sup>th</sup> Street, West  
Bradenton, FL 34205

Susan Pitman  
Network Coordinator  
Chemical Connection  
Public Health Network of  
Texans Sensitive to Chemicals  
P.O. Box 26152  
Austin, TX 78755

Lawrence A. Plumlee  
National Coalition for the  
Chemically Injured  
5717 Beech Avenue  
Bethesda, MD 20817

Joe Podgor  
244 Westward Drive  
Miami Springs, FL 33166

Fred D. Poplin  
6403 Berkshire Place  
University Park, FL 34201

Diana Post, DVM  
Executive Director  
Rachel Carson Council  
8940 Jones Mill Road  
Bethesda, MD 20815

Sydney & Thalia Potter  
6404 Otis Avenue  
Tampa, FL 33604

Nina Powers, Horticulturist  
Sarasota County Government  
General Services Department  
Facilities Maintenance Division  
4730 17th Street  
Sarasota, FL 34235

David Prather, Director  
SOMA  
1202 Las Arenas Way  
Costa Mesa, CA 92627

Danny Raulerson  
Florida Farm Bureau  
P.O. Box 147030  
Gainesville, FL 32614

Scott Rawlins  
Commodity Policy & Program Specialist  
American Farm Bureau Federation  
225 Touhy Avenue  
Park Ridge, IL 60068

Charles Riemenschneider  
Director, Liaison Office for North America  
Food & Agriculture Organization of the UN  
2175 K Street, NW., Suite 300  
Washington, DC 20437

Connie Riherd, Assistant Director  
Florida Dept. of Agriculture &  
Consumer Services  
Division of Plant Industry  
P.O. Box 147100  
Gainesville, FL 32614-7100

Madeline Rivera  
5541 N Mica Mountain Drive  
Tucson, AZ 85750

John Robertson  
P.O. Box 533  
Elfers, FL 34680

Nancy Robinson  
HEAL of Tampa Bay  
929 48<sup>th</sup> Avenue, North  
St. Petersburg, FL 33703

Kathleen Rodgers, Associate Professor  
University of California  
Liv. Research  
1321 N. Mission Road  
Los Angeles, CA 90033

Jose De J. Rodriguez  
Animal Pest Control Spec.  
State of California  
Department of Food & Agriculture  
2845 State Street  
Corona, CA 91719

Dan Rosenblatt  
Federal Activities Liaison  
U.S. Environmental Protection Agency  
401 M Street, SW  
Mail Stop A-104  
Washington, DC 20460

Sandra Ross, President  
Health & Habitat  
70 Lee Street  
Mill Valley, CA 94941

William Routhier, Area Manager  
State of California  
Department of Food & Agriculture  
Pest Detection & Emergency Proj.  
7845 Lemon Grove Way  
Lemon Grove, CA 991945

Daniel L. Santangelo  
Executive Director  
Florida Department of Citrus  
P.O. Box 148  
Lakeland, FL 33802

Tammy Sassin  
5706 Ruthledge Place  
Tampa, FL 33647

Jacob Sagiv  
Minister-Counsellor  
Embassy of Israel  
3514 International Drive, NW  
Washington, DC 20008

Samuel Santiago  
USDA, APHIS  
2568-A Riva Road  
Annapolis, MD 21401

Jim Schieferle, Manager  
Fillmore-Piru Citrus Association  
P.O. Box 635  
Fillmore, CA 93016

Mary Elizabeth Schipke  
Founder/Acting Director  
Parents Council for Family Rights  
P.O. Box 8324  
Catalina, AZ 85739

Mark Schleifstein  
Environment Writer  
Times-Picayane  
3800 Howard Avenue  
New Orleans, LA 70140

Fred C. Schmidt  
Government Documents Specialist  
Colorado State University Libraries  
122 Morgan  
Ft. Collins, CO 80523

Garry Schneider  
State of Florida  
Orange County Health Dept.  
832 W. Central Blvd.  
Orlando, FL 32802

Mike Schneider  
Associated Press  
P.O. Box 2831  
Orlando, FL 32801

H. Joseph Sekerke, Jr.  
Toxicologist, State of Florida  
Department of Health  
Bureau of Environmental Toxicology  
1317 Winewood Boulevard (HSET)  
Tallahassee, FL 32399

Barbara Senise  
7103 Coarsey Drive  
Tampa, FL 33604

Michael J. Shannon  
Florida State Plant Health Director  
USDA, APHIS, PPQ  
7022 NW 10<sup>th</sup> Place  
Gainesville, FL 32605-3147

Jerome B. Siebert  
Cooperative Extension Specialist  
University of California, Berkeley  
338 Giannini Hall, Room 3310  
Berkeley, CA 94720

Richard & Lora Sigler  
6420 Wilshire Boulevard, Suite 1900  
Los Angeles, CA 90048

Oscar Singer, President  
Breathers  
1540 Rollins Drive  
Los Angeles, CA 90063

John Sivinski, Research Entomologist  
Center for Medical, Agricultural, and  
Veterinary Entomology  
P.O. Box 14565  
Gainesville, FL 32605

B. W. Skinner, President  
Air Sal, Inc.  
14359 SW 127<sup>th</sup> Street  
Miami, FL 33186

Leon Spaugy, Director  
County of Los Angeles  
Dept. of Agriculture Commissioner  
Weights and Measures  
3400 La Madera Avenue  
El Monte, CA 91732

Eric Staats, Reporter  
Naples Daily News  
1075 Central Avenue  
Naples, FL 34102

Julie Sternfels  
9313 Forest Hills Drive  
Tampa, FL 33617

Debbie Stewart  
USDA, APHIS, PPQ  
3505 25<sup>th</sup> Avenue, Building 1  
Gulfport, MS 49601

John C. Stewart  
Medfly Program Co-Director  
USDA, APHIS, IS, Region VII  
Unit 3319  
APO AA 34024-3319  
Miami, FL 34024

Julia Stinson  
7310 N. Highland Avenue  
Tampa, FL 33604

Michael J. Stuart, President  
Florida Fruit & Vegetable  
4401 E. Colonial Drive  
Orlando, FL 32814

Wilma Subra, President  
Subra Company  
P.O. Box 9813  
New Iberia, LA 70562

Charles H. Svec, President  
Miller Chemical & Fertilizer Corp.  
P.O. Box 333  
Hanover, PA 17333

Al Thornton  
Pinellas County Health Dept.  
12420 130<sup>th</sup> Avenue, North  
Largo, FL 33778

Dr. Tom Tiedt  
P.O. Box 422  
Long Boat Key, FL 34228

Cynthia Tobias  
Post Office Box 18645  
Tucson, AZ 85731

A. Thomas Tomerlin  
University of Florida  
Food and Resource Economics Dept.  
P.O. Box 110240  
Gainesville, FL 32611-0240

Bill Toth  
Orange County Health Dept.  
604 Courtland Road  
Orlando, FL 32804

Ruth Troetschler, Chairman  
Pesticide Task Force  
Loma Prieta Chapter, Sierra Club  
184 Lockhart Lane  
Los Altos, CA 84022

Maria Trunk  
Brooks Tropicals  
P.O. Box 900160  
Homestead, FL 33090

Roy E. Tuckman, Producer  
Pacifica-KPFK  
3729 Cahuenga Boulevard, West  
North Hollywood, CA 91604

Director, U.S. Department of the Interior  
Ofc. of Environmental Policy  
& Compliance  
Main Interior Building, MS 2340  
1849 C Street, NW  
Washington, DC 20240

Dr. Roger I. Vagas  
USDA, ARS, TFV & OCRL  
P.O. Box 4459, Stainback Highway  
Hilo, HI 96720

Dr. Ken Vick  
USDA, ARS  
237 Building 005  
BARC-West  
Beltsville, MD 20705

Alice von Suskil, Chairman  
City of Miami Springs Ecology Board  
201 Westward Drive  
Miami Springs, FL 33166

Dr. Sheldon L. Wagner  
Professor, Clinical Toxicology  
Oregon State University  
1007 AG & Life Sciences Building  
Corvallis, OR 97331

Laura Ward  
413 Critchell Terrace  
Madison, WI 53711

Annie Waterman, Secretary  
Action Now  
2219 W. Olive Avenue, Suite 254  
Burbank, CA 91506

Barbara Williams  
7907 Beasley Road  
Tampa, FL 336315

Linda Wilson  
Chemical Injury Information Network  
120 Village Green Circle  
Summerville, SC 29483

Lyle Wong, Administrator  
State of Hawaii  
Department of Agriculture  
Plant Industry Division  
1429 South King Street  
Honolulu, HI 96814

Robert L. Wynn, Jr.  
Director, State of California  
Dept. of Food & Agriculture  
Division of Plant Industry  
1220 N Street, Room A-316  
Sacramento, CA 95814

Rufus C. Young, Jr., Attorney  
Burke, Williams & Sorensen  
611 West Sixth Street, 25<sup>th</sup> Floor  
Los Angeles, CA 90017

Doretta Zemp  
9631 Oak Pass Road  
Beverly Hills, CA 90210

Rudi Zubere  
400 Canal Street, Unit 329  
San Rafael, CA 94901

## Apéndice H. Referencias

Nota: Este apéndice se ha dejado en inglés por que los títulos y los autores de los libros, manuales, resúmenes o capítulos que se nombran a continuación como referencia son publicaciones que existen como tal.

Abe, S., and Sasaki, M., 1982. SCE as an index of mutagenesis and/or carcinogenesis. In Sister Chromatid Exchange, pp. 461-514. Alan R. Liss, New York.

ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists). 1992. 1991-1992 Threshold limit values for chemical substances and physical agents and biological exposure indices. Cincinnati, OH.

Agrochemicals Handbook, 1990. On-line database. Dialog Information Services, Palo Alto, CA.

Aldridge, W.N., Miles, J.W., Mount, D.L., and Verschoyle, R.D., 1979. The toxicological properties of impurities in malathion. Arch.Toxicol. 42:95-106.

Alexeeff, G.V. and Kilgore, W.W., 1983. Methyl bromide. Residue Review. 88:101-153.

Anderson, J.P., 1981. Factors influencing insecticide degradation by a soil fungus, *Mucor alterans*. Dissert. Abstracts Int. 32(6):3114B-31145B, 1971.

Anger W.K., Moody, L., Burg, J., Brightwell, W.S., Taylor, B.J., Russo, J.M., Dickerson, N., Setzer, J.V., Johnson, B.L., and Hicks, K., 1986. Neurobehavioral evaluation of soil and structural fumigators using methyl bromide and sulfuryl fluoride. NeuroToxic. 7(3):137-156.

APHIS - See U.S. Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service

Bailey, R.G., 1980. Descriptions of the ecoregions of the United States. U.S. Dept. of Agriculture Misc. Publ. No. 1391, 77 pp.

BAKER - see Baker, J.T., Inc.

Baker, J.T., Inc., 1994. Phloxine B Material Safety Data Sheet, 1994. J.T. Baker Inc., Phillipsburg, NJ.

- Baker, J.T., Inc., 1994a. Fluorescein, sodium salt. Material Safety Data Sheet, 1994. J.T. Baker Inc., Phillipsburg, NJ.
- Beat, V.B., and Morgan, D.P., 1977. Evaluation of hazards involved in treating cattle with pour-on organophosphate insecticides. *Am. Vet. Med. Assoc.* 170(8):812-814.
- Behrens, R.H., and Dukes, C.D., 1986. Fatal methyl bromide poisoning. *Brit. Ind. Med.* 43:561-562.
- Bollen, W.B., 1961. Interactions between insecticides and soil microorganisms. *Ann. Rev. Microbiol.* 15:69-92.
- Boorman, G.A., Hong, H.L., Jameson, C.W., Yoshitomi, K., and Maronpot, R.R., 1986. Regression of methyl bromide-induced forestomach lesions in the rat. *Toxicol. Applied Pharmacol.* 86:131-139.
- Bowman, M.C., Leuck, D.B., Johnson, J.C., and Knox, F.E., 1970. Residues of fenthion in corn silage and effects of feeding dairy cows the treated silage. *J. Econ. Entomol.* 63(5):1523-1528.
- Brady, R.F., Tobias, T., Eagles, P.F.J., Ohrner, R., Micak, J., Veale, B., and Dorner, R.S., 1979. A typology for the urban ecosystem and its relationship to larger biogeographical landscape units. *Urban Ecol.* 4:11-28.
- Branham, B.E., and Wehner, D.J., 1985. The fate of diazinon applied to thatched turf. *Agron.J.* 77:101-104.
- Broome, J.R., Callahan, M.F., and Heitz, J.R., 1975. Xanthene dye-sensitized photooxidation in the black imported fire ant, *Solenopsis richteri*. *Environ.Entomol.* 4(6):883-886.
- Brown, D.E., Lowe, C.H., and Pase, C.P., 1977. Biotic communities of the Southwest. U.S. Dept. of Agric., General Technical Rep. RM-41, 342 pp.
- Brown, M.A., Petreas, M.X., Okamoto, H.S., Mischke, T.M., and Stephens, R.D., 1991. Pilot study for the environmental monitoring of malathion, malathion impurities and their environmental transformation products on surfaces and in air during and after an aerial application in Garden Grove, California, in May of 1990. California Department of Health Services, Hazardous Materials Laboratory.

Brown, M.A., Petreas, M.X., Okamoto, H.S., Mischke, T.M., and Stephens, R.D., 1993. Monitoring of malathion and its impurities and environmental transformation products on surfaces and in air following an aerial application. *Environ. Sci. Technol.* 27(2):388-397.

Burkhard, N., and Guth, J.A., 1981. Rate of volatilization of pesticides from soil surfaces: Comparison of calculated results with those determined in a laboratory model system. *Pest.Sci.* 12:37-44.

Burkhard, N., and Guth, J.A., 1979. Photolysis of organophosphorus insecticides on soil surfaces. *Pest.Sci.* 10:313-319.

Calabrese, E.J., 1978. Pollutants and high-risk groups. The biological basis of increased human susceptibility to environmental and occupational pollutants. John Wiley and Sons, New York.

Calabrese, E.J., 1984. Ecogenetics. John Wiley and Sons, New York.

Callaham, M.F., Broome, J.R., Lindig, O.H., and Heitz, J.R., 1975. Dye-sensitized photooxidation reactions in the boll weevil, *Anthonomus grandis*. *Environ.Entomol.* 4(5):837-841.

Callaham, M.F., Lewis, L.A., Holloman, M.E., Broome, J.R., and Heitz, J.R., 1975a. Inhibition of the acetylcholinesterase from the imported fire ant, *Solenopsis richteri* (Forel), by dye-sensitized photooxidation. *Comp.Biochem.Physiol.* 51C:123-128.

Carpenter, T.L., Johnson, L.H., Mundie, T.G., and J.R. Heitz, 1984. Joint toxicity of xanthene dyes to the house fly (Diptera: Muscidae). *J. Econ. Entomol.* 77:308-312.

Casterline, J.L., Jr., and Williams, C.H., 1969. Effect of pesticide administration upon esterase activities in serum and tissue of rats fed variable casein diets. *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 14:266-275.

Cavagna, G., Locati, G., and Vigliani, E.C., 1969. Clinical effects of exposure to DDVP (Vapona) insecticide in hospital wards. *Arch. Environ. Hlth.* 19:112-123.

CDFA (California Department of Food and Agriculture), 1991. Environmental Monitoring of Malathion Aerial Applications Used to Eradicate Mediterranean Fruit Flies in Southern California. EH-91-3. Sacramento, CA.

CDFG (California Department of Fish and Game), 1982. Impact on fish and wildlife from broadscale aerial malathion applications in south San Francisco bay region, 1981, Administrative Report 82-2. California Department of Fish and Game, Environmental Services Branch, Sacramento, CA.

CDHS (California Department of Health Services), 1991. Health Risk Assessment of Aerial Application of Malathion-Bait. CDHS, Pesticides and Environmental Toxicology Section, Berkeley, CA.

CEQ—See Council on Environmental Quality

CFR (Code of Federal Regulations). 1983. Chloropyrifos: Tolerances for residues. 40 CFR 180.342.

CFR (Code of Federal Regulations). 1986. O,O-diethyl O-(2-isopropyl-6-methyl-4-pyrimidinyl) phosphorothioate: Tolerances for residues. 40 CFR 180.153: 303-304.

CFR (Code of Federal Regulations). 1987. Tolerances for Pesticides in Food: Administered by the U.S. Environmental Protection Agency. 21 CFR 193.260: Malathion.

CFR (Code of Federal Regulations). 1988. Tolerances and exemptions for Pesticide Chemicals in or on Raw Agricultural Commodities: Malathion; Tolerances for residues. 40 CFR 180.111.

CHEMHAZIS - see Chemical Hazard Information System.

Chemical Hazard Information System, 1994. Uranine. National Institute for Occupational Safety and Health, Cincinnati, OH.

Clark, J.R., Borthwick, P.W., Goodman, L.R., Patrick, J.M., Jr., Lores, E.M., and Moore, J.C., 1987a. Comparison of laboratory toxicity test results with responses of estuarine animals exposed to fenthion in the field. *Environ. Toxicol. Chem.* 6:151-160.

Clement, S.L., Schmidt, R.S., Szatmari-Goodman, G., and Levine, E., 1980. Activity of xanthene dyes against black cutworm larvae. *J.Econ.Entomol.* 73:390-392.

Cohen, S.D., and Ehrich, M., 1976. Cholinesterase and carboxylesterase inhibition by dichlorvos and interactions with malathion and triorthotolyl phosphate. *Toxicol.Appl.Pharmacol.* 37:39-48.

Cohen, S.D., and Murphy, S.D., 1970. Comparative potentiation of malathion by triorthotolyl phosphate in four classes of vertebrates. *Toxicol.Appl.Pharmacol.* 16:701-708.

Council on Environmental Quality, 1972. Integrated pest management. November 1972. Washington, DC.

Dahlsten, D.L., Hoy, J.B., Rowney, D.L., Hoelmer, K.A., Wilson, M., Daane, K.M., Copper, W.A., Weber, D.C., Caltagirone, L.E., Clair, D.J., and Marcandier, S., 1985. Effects of malathion bait spray for Mediterranean fruit fly on non-target organisms on urban trees in northern California. Final progress report to California Department of Food and Agriculture, Agreement No. 1781. University of California, Berkeley, CA.

Danse, L.H.J.C., Van Velsen, F.L., and van der Heijden, C.A., 1984. Methylbromide: carcinogenic effects in the rat forestomach. *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 72:262-271.

Davies, D.B., and Holub, B.J., 1980. Toxicological evaluation of dietary diazinon in the rat. *Arch.Environ.Contam.Toxicol.* 9:637-650.

Davis, F.M., R.A. Leonard and Knisel, W.G., 1990. GLEAMS: Users Manual. Version 1.8.55. USDA-ARS Southeast Watershed Research Laboratory, Tifton, GA.

Desi, I., G. Dura, L. Nczi, Z. Kneffel, A. Strohmayer and Szabo, Z., 1976. Toxicity of malathion to mammals, aquatic organisms and tissue culture cells. *Arch. Environ. Contam. and Toxicol.* 3(4): 410-425

Desi, I., Varga, L., and Farkas, I., 1978. Studies on the immunosuppressive effect of organochlorine and organophosphoric pesticides in subacute experiments. *J.Hyg.Epidemiol.Microbiol. Immunol.* 22(1):115-122.

Dowell, R.V., 1996. Laboratory toxicity of a photo activated dye mixture to six species of beneficial insects. Galley proofs submitted to: *Journal of Applied Entomology*.

Ehler, L.W., and Endicott, P.C., 1984. Effect of malathion-bait sprays on biological control of insect pests of olive, citrus, and walnut. *Hilgardia* 52(5):1-47.

El-Refai, A., and Hopkins, T.L., 1972. Malathion adsorption, translocation, and conversion to malaoxon in bean plants. *Assoc. Off.Anal.Chemists J.* 55(3):526-531.

EPA - See U.S. Environmental Protection Agency.

EPA/ECAO - See U.S. Environmental Protection Agency/Environmental Criteria and Assessment Office.

EPA/ODW - See U.S. Environmental Protection Agency/Office of Drinking Water.

EPA/OERR - See U.S. Environmental Protection Agency/Office of Emergency and Remedial Response.

EPA/OHEA - See U.S. Environmental Protection Agency/Office of Health and Environmental Assessment.

EPA/OPP - See U.S. Environmental Protection Agency/Office of Pesticide Programs.

EPA, OPTS - see U.S. Environmental Protection Agency/Office of Pesticides and Toxic Substances.

EPA, ORD - see U.S. Environmental Protection Agency/Office of Research and Development.

EPA/OTS - See U.S. Environmental Protection Agency/Office of Toxic Substances.

Felsot, A. and Dahm, P.A., 1979. Sorption of organophosphorus and carbamate insecticides by soil. *J Agric. Food Chem.* 27: 557-563.

Fondren, J.E., Jr., and Heitz, J.R., 1979. Dye-sensitized house fly toxicity produced as a function of variable light sources. *Environ.Entomol.* 8:432-436.

Fondren, J.E., Jr., and Heitz, J.R., 1978. Xanthene dye induced toxicity in the adult face fly, *Musca autumnalis*. *Environ.Entomol.* 7:843-846.

Fujie, K., Aoki, T., and Wada, M., 1990. Acute and subacute cytogenic effects of the trihalomethanes on rat bone marrow cells *in vivo*. *Mutat. Res.* 242:111-119.

Fukuto, T.R., 1983. Toxicological properties of trialkyl phosphorothioate and dialkyl, alkyl- and arylphosphorothioate esters. *J.Environ.Sci. Health B* 18:89-117.

Gaines, T.B., 1960. The acute toxicity of pesticides to rats. *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 2:88-99.

Garretson, A.L., and San Clemente, C.L., 1968. Inhibition of nitrifying chemolithotrophic bacteria by several insecticides. *J. Econ. Entomol.* 61(1):285-288.

Garry, V.F., Nelson, R.L., Griffith, J., and Harkins, M., 1990. Preparation for human study of pesticide applicators: Sister chromatid exchanges and chromosomal aberrations in cultured human lymphocytes exposed to selected fumigants. *Terat. Carcin. Mutag.* 10:21-29.

Gary, N.E., and Mussen, E.C., 1984. Impact of Mediterranean fruit fly malathion bait spray on honey bees. *Environ. Entomol.* 13:711-717.

Gay, H.H., 1962. Blood and urinary levels following exposure to bromides. *Ind. Med. Surg.* 31:438-439.

Getzin, L.W., 1967. Metabolism of diazinon and zinophos in soils. *J. Econ. Entomol.* 60(2):505-508.

Getzin, L.W., and Rosefield, I., 1966. Persistence of diazinon and zinophos in soils. *J. Econ. Entomol.* 59(3):512-516.

Getzin, L.W., 1968. Persistence of diazinon and zinophos in soil: Effects of autoclaving, temperature, moisture, and acidity. *J. Econ. Entomol.* 61(6):1560-1565.

Giles, R.H., Jr., 1970. The ecology of a small forested watershed treated with the insecticide malathion—S<sup>25</sup>. *Wildlife Monograph No. 24.*

Glotfelty, D.E., Schomburg, C.J., McChesney, M.M., Sagebiel, J.C., and Seiber, J.N., 1990. Studies of the distribution, drift, and volatilization of diazinon resulting from spray application to a dormant peach orchard. *Chemosphere* 21(10-11):1303-1314.

Gosselin, M.D., R.P. Smith, H.C. Hodge and Braddock, J.E., 1984. *Clinical Toxicology of Commercial Products*, 5th ed. Williams & Wilkins, Baltimore, MD.

Great Lakes Chemical Corporation, 1989. Material safety Data sheet, Meth-O-Gas, Meth-O-Gas 100. Great Lakes Chemical Corporation.

- Griffin, D.E., III, and Hill, W.E., 1978. In-vitro breakage of plasmid DNA by mutagens and pesticides. *Mutat.Res.* 52:161-169.
- Hansen, W.H., Fitzhugh, O.G., and Williams, M.W., 1958. Subacute oral toxicity of nine D and C coal-tar colors. *J. Pharmacol. Exp. Therap.* 122:29A.
- Hardin, B.D., Bond, G.P., Sikov, M.R., Andrew, F.D., Beliles, R.P., and Niemeier, R.W., 1981. Testing of selected workplace chemicals for teratogenic potential. *Scand. J. Work Environ Health.* 7 suppl 4:66-75.
- Hayes, W.J., Jr., and Laws, E.R., Jr., eds., 1991. *Handbook of Pesticide Toxicology.* Academic Press, New York 3 vols. 1576 pp.
- Hazardous Substances Database, 1991. On-line database. National Library of Medicine, Bethesda, MD.
- Hazardous Substances Database, 1990. On-line database. National Library of Medicine, Bethesda, MD.
- Hazleton Laboratories, Inc., 1969. Report to Toilet Goods Association, Inc: Repeated dermal applications - Mice. Hazleton Laboratories, Inc., Falls Church, VA.
- Heitz, J.R., 1982. Xanthene dyes as pesticides. *In* *Insecticide mode of action.* Academic Press, Inc., New York.
- Heitz, J.R., and Wilson, W.W., 1978. Photodegradation of halogenated xanthene dyes. *In* Kennedy, M.V., ed., *Disposal and decontamination of pesticides.* pp. 35-48. ACS Press, Washington, DC.
- Honma, T., Miyagawa, M., Sato, M., and Hasegawa, H., 1985. Neurotoxicity and metabolism of methyl bromide in rats. *Toxicol. and Applied Pharm.* 81:183-191.
- Horvath, L., 1982. Persistence of organophosphorus pesticides in aquatic environments. Coordinated programme on isotope-tracer-aided research and monitoring on agricultural residue-biological interactions in aquatic environment. Final report for the period 1 July 1976 to 31 July 1982. International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria.
- Hurt, M.E., and Working, P.K., 1988. Evaluation of Spermatogenesis and sperm quality in the rat following acute inhalation exposure to methyl bromide. *Fundamental and Applied Toxicol.* 10:490-498.

Ichinohe, F., Hashimoto, T., and Nakasone, S., 1977. Faunal survey of insects and spiders killed by protein hydrolysate insecticide bait for control of melon fly. *Res. Bull. Pl. Prot. Japan.* 14:64-70.

Industrial Bio-Test Laboratories, Inc., 1965a. Report to Toilet Goods Association, Inc: Two-year chronic oral toxicity of D&C Red 27 - Beagle dogs. Industrial Bio-Test Laboratories, Inc., Northbrook, IL.

Industrial Bio-Test Laboratories, Inc., 1965b. Report to Toilet Goods Association, Inc: Two-year chronic oral toxicity of D&C Red 27 - Albino rats. Industrial Bio-Test Laboratories, Inc., Northbrook, IL.

Industrial Bio-Test Laboratories, Inc., 1962a. Report to Toilet Goods Association, Inc: Acute oral toxicity studies on four materials - Albino rats. Industrial Bio-Test Laboratories, Inc., Northbrook, IL.

Industrial Bio-Test Laboratories, Inc., 1962b. Report to Toilet Goods Association, Inc: Acute oral toxicity studies on four materials - Dogs. Industrial Bio-Test Laboratories, Inc., Northbrook, IL.

Iwasaki, M., Yoshida, M., Ikeda, T., Tsuda, S., and Shirasu, Y., 1988. Comparison of whole-body versus snout-only exposure in inhalation toxicity of fenthion. *Japan. J. Vet. Sci.* 50(1):23-30.

Jenkins, D., Klein, S.A., Yang, M.S., Wagenet, R.J., and Biggar, J.W., 1978. The accumulation, translocation, and degradation of biocides at land disposal sites: The fate of malathion, carbaryl, diazinon, 2,4-D butoxyethyl ester. *Water Res.* 12:713-723.

Johansen, C.A., 1977. Pesticides and pollinators. *Ann. Rev. Entomol.* 22:177-192.

Kahn, E., Berlin, M., Deane, M., Jackson, R.J., and Stratton, J.W., 1992. Assessment of acute health effects from the Medfly eradication project in Santa Clara County, California. *Arch. Environ. Hlth.* 47(4):279-284.

Keplinger, M.L., and Deichmann, W.B., 1967. Acute toxicity of combinations of pesticides. *Toxicol.Appl.Pharmacol.* 10:586-595.

Klaassen, C.D., Amdur, M.O., and Doull, J., 1986. Casarett and Doull's toxicology, the basic science of poisons, 3rd ed., Macmillan Publishing Co., New York.

Klisenko, M.A., and Pis'mennaya, M.V., 1979. Photochemical conversion of organophosphorus pesticides in the air. *Gig. Tr. Prof. Zabol.* 6: 56-58. (Rus.)

Knaak, J.B., and O'Brien, R.D., 1960. Insecticide potentiation: Effect of EPN on in vivo metabolism of malathion by the rat and dog. *J.Agric. Food Chem.* 8:198-203.

Kuchler, A.W., 1964. Potential natural vegetation of the conterminous United States. *Am. Geogr. Soc. Spec. Publ.* 36., 116 pp.

Labat-Anderson Incorporated, 1992. Fruit fly program chemical background statement diazinon. Labat-Anderson Incorporated, Arlington, VA.

Labat-Anderson (Labat-Anderson, Inc.), 1992a. Fruit Fly Program Chemical Background Statement: Malathion. (April 3, Draft).

LAI - see Labat-Anderson.

LaFleur, K.S., 1979. Sorption of pesticides by model soils and agronomic soils: Rates and equilibria. *Soil Sci.* 127(2):94-101.

Lavy, T.L., L.A. Norris, J.D. Mattice and Marx, D.B., 1987. Exposure of forestry ground workers to 2,4-D, picloram and dichlorprop. *Environ. Toxicol. Chem.* 6: 209-224.

Leberco Laboratories, 1965. Report: Safety evaluation on skin of rabbits, D&C Red No. 27. Leberco Laboratories, Roselle Park, NJ.

Leberco Laboratories. 1964. Report to Toilet Goods Association: Dermal carcinogenicity study in mice. Leberco Laboratories, Roselle Park, NJ.

Li, Q.X., Alcantara-Licudine, J.P., and Wang, L., 1997. Environmental fate of phloxine B and uranine. (abstract). Twenty-fifth Annual Meeting of the American Society for Photobiology, St. Louis, MO, July 5-10, 1997.

Lichtenstein, E.P., Fuhremann, T.W., Scopes, N.E.A., and Skrentny, R.F., 1967. Translocation of insecticides from soils into pea plants effects of the detergent LAS on translocation and plant growth. *J.Agric. Food Chem.* 15(5):864-869.

Lopez, D., Alexander, C., Merchan, M., and Carrascal, E., 1986. In vitro induction of alterations in peripheral blood lymphocytes by different doses of diazinon. *Bull.Environ.Contam.Toxicol.* 37:517-522.

- Lotti, M. A. Moretto, R. Zoppellari, R. Dainese, N. Rizzuto, and Barusco, G., 1986. Inhibition of lymphocytic neuropathy target esterase predicts the development of organophosphate-induced delayed polyneuropathy. *Arch. Toxicol.* 59: 176-179.
- Marking, L.L., 1969. Toxicity of Rhodamine B and Fluorescein sodium to fish and their compatibility with antimycin A. *Prog.Fish-Cult.* 31(3):139-142.
- Matsumara, F., 1985. Toxicology of insecticides, pp. 77-78, 224-269. Plenum Press, New York.
- McBride, J.R., and Reid, C., 1988. *In A guide to wildlife habitats of California.* Pacific Southwest Forest and Range Experimental Station, California Fish and Game, Pacific Gas and Electric, and USDA Forest Service Region 5, p. 142-143.
- McElroy, M.B., Salawitch, R.J., and Wofsy, S.C., 1986. Antarctic O<sub>3</sub>: Chemical mechanisms for the spring decrease. *Geophys. Res. Lett.* 13(12):1296-1299.
- McEnerney, J.K., Wong, W.P., and Peyman, G.A., 1977. Evaluation of the teratogenicity of fluorescein sodium. *Amer. J. Ophthalmol.* 84:847-850.
- Meier, E.P., Dennis, W.H., Rosencrance, A.B., Randall, W.F., Cooper, W.J., and Warner, M.C., 1979. Sulfotepp, a toxic impurity in formulations of diazinon. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 23(1-2):158-164.
- Miles, J.R.W., Tu, C.M., and Harris, C.R., 1979. Persistence of eight organophosphorus insecticides in sterile and non-sterile mineral and organic soils. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 22:312-318.
- Mitsumori, K., Maita, K., Kosaka, T., Miyaoka T., and Shirasu, Y., 1990. Two-year oral chronic toxicity and carcinogenicity study in rats of diets fumigated with methyl bromide. *Fd. Chem. Toxic.* 28(2):109-119.
- Mix, J., 1992. Methyl bromide producers take firm position. *Pest Control (April)*:42-43.
- Moeller, H.C. and Rider, J.A., 1962. Plasma and red blood cell cholinesterase activity as indications of the incipient toxicity of ethyl-*p*-nitrophenyl thiobenzenephosphate (EPN) and malathion in human beings. *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 4: 123-130.

Nash, R.G., P.C. Kearney, J.C. Maitlen, C.R. Sell and Fertig, S.N., 1982. Agricultural Applicators Exposure to 2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid. *In* Pesticide residues and exposures. American Chemical Society Symposium Series No. 238. p 119-132.

National Academy of Sciences, 1977. Drinking Water and Health, Vol. 1., National Academy of Sciences, Washington, DC.

Neary, D.G., 1985. Fate of pesticides in Florida's forests: An overview of potential impacts on water quality. *Proc. Soil Crop Sci. Soc. Fla.* 44:18-24.

NCI (National Cancer Institute), 1979. Bioassay of malathion for possible carcinogenicity. DHEW Publication No. (NIH) 79-174B, Public Health Service, National Institutes of Health, Bethesda, MD.

Nigg, H.N., Reinert, J.A., Stamper, J.H., and Fitzpatrick, G.E., 1981. Disappearance of acephate, methamidophos, and malathion from citrus foliage. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 26:267-272.

NRC (National Research Council), 1983. Risk Assessment in the Federal Government: Managing the Process. National Academy Press, Washington, DC.

Obersteiner, E.J., and Sharma, R.P., 1976. Cytotoxicity of selected organophosphates in chick ganglia cell cultures. *Fed. Proc.* 35:504.

Omernik, J.M., 1986. Ecoregions of the conterminous United States. Map. U.S. Environ. Prot. Agency, Corvallis Research Laboratory.

Protection Agency, Corvallis Research Laboratory.

Perry, D., [1993]. Telephone conversation record of Roberta Pohl, USDA, APHIS, BBEP, TSS: Permit status of experiment using phloxin B/bait spray to control fruit flies on citrus. USDA, ARS, Beltsville, MD.

Paris, D.F., and Lewis, D.L., 1973. Chemical and microbial degradation of ten selected pesticides in aquatic systems. *Residue Rev.* 45:95-124.

Pascal, D.C., and Neville, M.E., 1976. Chemical and microbial degradation of malaoxon in an Illinois soil. *J. Environ. Qual.* 5(4):441-443.

Pike, K.S. and Getzin, L.W., 1981. Persistence and movement of chlorpyrifos in sprinkler-irrigated soil. *J. Econom. Entomol.* 74(4): 385-388.

Pimprikar, G.D., Fondren, J.E., Jr., Greet, D.S., and Heitz, J.R., 1984. Toxicity of xanthene dyes to larvae of *Culex pipiens* L. and *Aedes triseriatus* S. and predatory fish, *Gambusia affinis*. Southwest Entomol. 9(2):218-222.

Prather, M.J., McElroy, M.B., and Wofsy, S.C., 1984. Reductions in ozone at high concentrations of stratospheric halogens. Nature 312(5991):227-231.

Registry of Toxic Effects of Chemical Substances Database, 1994. Phloxin B. National Institute for Occupational Safety and Health, Cincinnati, OH.

Registry of Toxic Effects of Chemical Substances Database, 1994a. Fluorescein, sodium salt. National Institute for Occupational Safety and Health, Cincinnati, OH.

Rodgers, K., and Ellefson, D., 1992. Mechanism of the modulation of murine peritoneal cell function and mast cell degranulation by low doses of malathion. Agents and Action 35(1/2):57-63.

Rodgers, K.E., Leung, N., Imamura, T., and Devens, B.H., 1986. Rapid *in vitro* screening assay for immunotoxic effects of organophosphorus and carbamate insecticides on the generation of cytotoxic t-lymphocyte responses. Pestic. Biochem. Physiol. 26:292-301.

Ross, J., T. Thongsinthusak, H.R. Fong, S. Margetich and Krieger, R., 1990. Measuring Potential Dermal Transfer or Surface Pesticide Residue Generated from Indoor Fogger Use: an Interim Report. Sacramento, CA: Division of Pest Management, Worker Health and Safety Branch, California Department of Food and Agriculture, Sacramento, CA. Chemosphere 20(3/4) 349-360.

RTECS - See Registry of Toxic Effects of Chemical Substances Database.

Ryan, D.L., and Fukuto, T.R., 1985. The effect of impurities on the toxicokinetics of malathion in rats. Pest.Biochem.Physiol. 23:413-424.

Sax, N.I., and Lewis, R.J., 1989. Dangerous properties of industrial materials, 7th ed., pp. 544-546. Van Nostrand Reinhold, New York.

Sayers, R.R., Yant, W.P., Thomas, B.G.H., and Berger, L.B., 1929. Physiological response attending exposure to vapors of methyl bromide, methyl chloride, ethyl bromide and ethyl chloride. Public. Health Bull. 185(1-8):20-40.

Schildmacher, H., 1950. Über photosensibilisierung von stechmückenlarven durch fluoreszierende farbstoffe. Biol.Zentralbl. 69:468-477.

Segawa, R.T., Sitts, J.A., White, J.H., Marade, S.J., and Powell, S.J., 1991. Environmental monitoring of malathion aerial applications used to eradicate Mediterranean fruit flies in southern California. California Department of Food and Agriculture, Environmental Hazards Assessment Program.

Seno, M., Fukuda, S., and Umisa, H., 1984. A teratogenicity study of Phloxine B in ICR mice. *Food & Chem. Toxicol.* 22:55-60.

Seume, F.W., and O'Brien, R.D., 1960. Potentiation of the toxicity to insects and mice of phosphorothioates containing carboxyester and carboxamide groups. *Toxicol.Appl.Pharmacol.* 2:495-502.

SERA - See Syracuse Environmental Research Associates, Inc.

Simmons, V.F., Poole, D.C., Riccio, D.E., Mitchell, A.D., and Waters, M.D., 1979. *Environ.Mutagen.* 1:142-143.

Singh, S.P., Sharma, L.D., Bahga, H.S., and Garg, S.K., 1988. A note on the effect of fenthion feeding on the immunological response of chickens. *Indian Vet. Med.* 8(2):174-175.

Smith, G.N., Watson, B.S., and Fischer, F.S., 1967b. Investigations on Dursban<sup>®</sup> insecticide: Uptake and translocation of [<sup>36</sup>Cl] *O,O*-diethyl *O*-3,5,6-trichloro-2-pyridyl phosphorothioate and [<sup>14</sup>C] *O,O*-diethyl *O*-3,5,6-trichloro-2-pyridyl phosphorothioate by beans and corn. *J. Agric. Food Chem.* 15:127-131.

Smith, G.N., Watson, B.S., and Fischer, F.S., 1967a. Investigations on Dursban<sup>®</sup> insecticide in rats. *J. Agric.Food Chem.* 15:132-138.

Smith, G.J., 1987. Pesticide use and toxicology in relation to wildlife: organophosphate and carbamate compounds. Resource Publ. 170. U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service. Washington, DC.

Soliman, S.A., Sovocool, G.W., and Curley, A., 1982. Two acute human poisoning cases resulting from exposure to diazinon transformation products in Egypt. *Arch.Environ.Health* 37(4):207-212.

Solomon, S., Garcia, R.R., Rowland, F.S., and Wuebble, D.J., 1986. On the depletion of Antarctic ozone. *Nature* 321:755.

Spyker, J.M., and Avery, D.L., 1977. Neurobehavioral effects of prenatal exposure to the organophosphate diazinon in mice. *J. Toxicol.Environ. Health* 3:989-1002.

- Sriharan, S., and Suess, A., 1978. Studies on the distribution of fenthion in plants and soil ecosystems. *Chemosphere* (6):509-515.
- Sturges, W.T., and Harrison, R.M., 1986. Bromine in marine aerosols and the origin, nature and quantity of natural atmospheric bromine. *Atmospheric Environment*. 20(7):1485-1496.
- Sumner, D.D., Keller, A.E., Honeycutt, R.C., and Guth, J.A., 1987. Fate of diazinon in the environment. *In* Fate of pesticides in the environment. Publ. 3320, Ag.Exp.Sta., Div. Agric.Nat.Res., University of California, Davis, CA.
- Syracuse Environmental Research Associates, Inc., 1992. Human health risk assessment APHIS fruit fly programs. Syracuse Environmental Research Associates, Inc., Fayetteville, NY.
- Thomas, P.T., and House, R.V., 1989. Pesticide-induced modulation of the immune system. *In* Ragsdale, N.N., and Menzer, R.E., eds. Carcinogenicity and pesticides: Principles, issues, and relationships. Symposium at the 196th meeting of the American Chemical Society, Los Angeles, CA. American Chemical Society, Washington, DC.
- Toia, R.F., March, R.B., Umetsu, N., Mallipudi, N.M., Allahyari, R., and Fukuto, T.R., 1980. Identification and toxicological evaluation of impurities in technical malathion and fenthion. *J. Agric. Food Chem.* 28:599-604.
- Toilet Goods Association, Inc., 1965. Report: Safety of cosmetics in use. Toilet Goods Association, Inc., Washington, DC.
- Tonogai, Y., Ito, Y., and Iwaida, M., 1979. Studies on the toxicity of coal-tar dyes: I. Photodecomposed products of four xanthene dyes and their acute toxicity to fish. *J. Toxicol. Sci.* 4:115-125.
- Tonogai, Y., Ito, Iwaida, M., Tati, M., Ose, Y., and Sato., T., 1979. Studies on the toxicity of coal-tar dyes: II. Examination of the biological reaction of coal-tar dyes to vital body. *J. Toxicol. Sci.* 4:211-220.
- Troetschler, R.G., 1983. Effects on nontarget arthropods of malathion bait sprays used in California to eradicate the Mediterranean fruit fly, *Ceratitidis capitata* (Weidemann)(Diptera:Tephritidae). *Environ. Entomol.* 12:1816-1822.
- Tucker, J.D., Zu, J., Stewart, J., and Ong, T., 1985. Development of a method to detect volatile genotoxins using sister chromatid exchanges. *EMS Abst.* (no volume number):48.

Urban, D.J., and Cook, N.J., 1986. Ecological risk assessment. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Pesticide Programs, Washington, DC.

U.S. Bureau of the Census, 1991. Statistical abstract of the United States: 1991 (111<sup>th</sup> Edition). Washington, D.C., 418 pp.

USDA - See U.S. Department of Agriculture.

USDA, APHIS - See U.S. Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service.

USDA, SCS - see U.S. Department of Agriculture, Soil Conservation Service

U.S. Department of Agriculture, 1990. Plant Protection and Quarantine Treatment Manual. Harvey L. Ford, Deputy Administrator, PPQ, U.S. Department of Agriculture.

U.S. Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service, 1992b. Nontarget Species Risk Assessment for the Medfly cooperative eradication program. Hyattsville, MD.

U.S. Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service, 1993. Biological Assessment, Mediterranean fruit fly cooperative eradication program. Hyattsville, MD.

U.S. Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service, 1997. Environmental Monitoring Report: Cooperative Medfly project Florida, 1997. Riverdale, MD.

U.S. Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service, 1998a. Human Health Risk Assessment for the Medfly cooperative eradication program. Riverdale, MD.

U.S. Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service, 1998b. Nontarget Species Risk Assessment for the fruit fly cooperative eradication program. Riverdale, MD.

U.S. Department of Agriculture, Soil Conservation Service, 1981, Land resource regions and major land resource areas of the United States. Agricultural Handbook No. 296. U.S. Department of Agriculture, Soil Conservation Service, Washington, DC.

U.S. Department of Commerce. 1983. Climatic Atlas of the U.S. Environmental Science Services Administration. Environmental Data Service, Asheville, NC.

U.S. Department of Health and Human Services, National Institute for Occupational Safety and Health, Occupational Safety and Health Administration, 1978. Occupational health guideline for malathion. U.S. Dept. of Health Hum. Serv./U.S. Dept. Labor, Washington, D.C.

U.S. Environmental Protection Agency, Office of Pesticide Registration, 1992. Personal Communication with Don Mackey regarding role of bromine in ozone depletion.

U.S. Environmental Protection Agency, Environmental Criteria and Assessment Office, 1984. Health and environmental effects profile for diazinon. Cincinnati, OH.

U.S. Environmental Protection Agency/Environmental Criteria and Assessment Office, 1984. Health and Environmental Effects Profile for Chlorpyrifos and Chlorpyrifos-Methyl. Office of Health and Environmental Assessment, Environmental Criteria and Assessment Office, Cincinnati, OH.

U.S. Environmental Protection Agency/Environmental Criteria and Assessment Office, 1992. Integrated risk assessment system. Chemical file for methyl bromide. Office of Health and Environmental Assessment, Environmental Criteria and Assessment Office, Cincinnati, OH.

U.S. Environmental Protection Agency/Office of Drinking Water, 1988. Drinking Water Health Advisory for Diazinon. Office of Health and Environmental Assessment, Environmental Criteria and Assessment Office, Cincinnati, OH.

U.S. Environmental Protection Agency/Office of Health and Environmental Assessment, 1990. Exposure Factors Handbook. Office of Research and Development, Washington, DC. EPA/600/8-89/043.

U.S. Environmental Protection Agency/Office of Health and Environmental Assessment, 1992. Dermal Exposure Assessment: Principles and Applications. Preapproved by the Office of Health and Environmental Assessment, Office of Research and Development, Washington, DC. EPA/600/8-91/011B.

U.S. Environmental Protection Agency, Office of Pesticide Programs, 1984. Guidance for the reregistration of pesticide products containing chlorpyrifos as the active ingredient. Washington, DC.

U.S. Environmental Protection Agency, Office of Pesticide Programs, 1984a. Chlorpyrifos Science Chapters. Washington, DC.

U.S. Environmental Protection Agency/Office of Pesticide Programs, 1985. Tox One-liner: No. 456F, Fenthion. Prepared by the Office of Pesticide Programs, Washington, DC.

U.S. Environmental Protection Agency, Office of Pesticide Programs, 1986a. Pesticide fact sheet no. 96. Diazinon Washington, DC.

U.S. Environmental Protection Agency, Office of Pesticide Programs, 1988. Pesticide fact sheet no. 96.1. Diazinon Washington, DC.

U.S. Environmental Protection Agency/Office of Pesticide Programs, 1988a. Pesticide Fact Sheet No. 152: Malathion. Prepared by the Office of Pesticide Programs, Washington, DC. (Also available from NTIS, PB-88-199799).

U.S. Environmental Protection Agency, Office of Pesticide Programs, 1988a. Tox one-liner: diazinon, Toxchem No. 342. Washington, DC.

U.S. Environmental Protection Agency, Office of Pesticide Programs, 1988b. Guidance for the reregistration of pesticide products containing fenthion as the active ingredient. Washington, DC.

U.S. Environmental Protection Agency/Office of Pesticide Programs, 1988b. Tox One-liner: No. 219, Chlorpyrifos. Prepared by the Office of Pesticide Programs, Washington, DC.

U.S. Environmental Protection Agency, Office of Pesticide Programs, 1988c. Pesticide fact sheet no. 169. Fenthion Washington, DC.

U.S. Environmental Protection Agency, Office of Pesticide Programs, 1989a. RfD tracking report: 8/31/89. Washington, DC.

U.S. Environmental Protection Agency, Office of Pesticide Programs, 1989b. Tox one-liner: malathion, Toxchem no. 535. Washington, DC.

U.S. Environmental Protection Agency, Office of Pesticide Programs, 1989c. Tox one-liner: chlorpyrifos, Toxchem no. 219AA. Washington, DC.

U.S. Environmental Protection Agency, Office of Pesticide Programs, 1989d. Registration standard for the reregistration of pesticide products containing chlorpyrifos as the active ingredient. Washington D.C.

U.S. Environmental Protection Agency/Office of Pesticide Programs, 1990. RfD Tracking Report: 4/03/90. Prepared by the Office of Pesticide Programs, Washington, DC.

U.S. Environmental Protection Agency, Office of Pesticide Programs, 1990a. Tox one-liner: methyl bromide, Toxchem no. 555. Washington, DC.

U.S. Environmental Protection Agency, Office of Pesticide Programs, 1992. Environmental fate one-liner data base. Version 3.04. Washington, DC.

U.S. Environmental Protection Agency, Office of Pesticides and Toxic Substances, 1986. Pesticide Fact Sheet: Methyl Bromide. Environmental Protection Agency, Office of Pesticide and Toxic Substances. Fact Sheey # 98.

U.S. Environmental Protection Agency, Office of Pesticides and Toxic Substances, 1988. Diazinon science chapters. Washington, DC.

U.S. Environmental Protection Agency, Office of Pesticides and Toxic Substances, 1988a. Guidance for reregistration of pesticide products containing malathion as the active ingredient. Washington, DC.

U.S. Environmental Protection Agency, Office of Pesticides and Toxic Substances, 1989. Guidance for the reregistration of pesticide products containing diazinon as the active ingredient. Washington, DC. 540/RS-89-016.

U.S. Environmental Protection Agency, Office of Pesticides and Toxic Substances, 1990. EPA memorandum. Peer review of malathion. Washington, DC.

U.S. Environmental Protection Agency, Office of Pesticides and Toxic Substances, 1990a. RfD tracking report:4/03/90. Washington, DC.

U.S. Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, 1986. Health and environmental effects profile for methyl bromide. Environmental Critique & Assessment Office, Office of Health & Environ. Assess., Office of Research & Development, Environmental Protection Agency. EPA/600/X-86/171.

U.S. Environmental Protection Agency/Office of Research and Development, 1988. Integrated risk information system (IRIS). Cincinnati, OH.

U.S. Environmental Protection Agency/Office of Research and Development, 1991. Integrated risk information system (IRIS). Cincinnati, OH.

U.S. Environmental Protection Agency, Office of Remedial Response, 1988. Superfund exposure assessment manual. Office of Emergency and Remedial Response, Office of Remedial Response. Washington, DC. EPA/540/1-88/001, OSWER Directive 9285.5-1.

U.S. Environmental Protection Agency, Office of Solid Waste and Emergency Response, 1984. Health and Environmental Effects Profile for Chlorpyrifos and Chlorpyrifos-methyl. Cincinnati, Ohio.

Valenzano, D.P., and Pooler, J.P., 1982. Cell membrane photomodification: relative effectiveness of halogenated fluoresceins for photohemolysis. *Photochem. Photobiol.* 35:343-350.

Van Wambeke, E., Vanachter, A., Pauwels, J., and Van Assche, C., 1982. Mixtures of methyl bromide and methyl chloride and their effects on gas diffusion in soil, effectivity and bromide residues. *Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent.* 47/1:339-345.

Verberk, M.M., Rooyackers-Beemster, T., de Vlieger, M., and van Vliet, A.G.M., 1979. Bromine in blood, EEG, and transaminases in methyl bromide workers. *Brit. Ind. Med.* 36:59-62.

Walker, W.W., and Stojanovic, B.J., 1973. Microbial versus chemical degradation of malathion in soil. *J. Environ. Qual.* 2(2):229-232.

Wang, L., Cai, W., and Li, Q.X., 1998. Photolysis of phloxine B in water and aqueous solutions. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* (at press).

Washburn, J.A., Tassan, R.L., Grace, K., Bellis, E., Hagen, K.S., and Frankie, G.W., 1983. Effects of malathion sprays on the ice plant insect system. *California Agriculture*, January-February, pp. 30-32.

Webb, J.M., Fonda, M., and Brouwer, E.A., 1962. Metabolism and excretion patterns of fluorescein and certain halogenated fluorescein dyes in rats. *J. Pharmacol. Exp. Therap.* 137:141-147.

Wegman, R.C.C., Greve, P.A., DeHeer, H., Hamaker, P.H., 1981. Methyl bromide and bromide-ion in drainage water after leaching of glasshouse soils. *Water, Air and Soil Pollution*. 16:3-11.

Wei, R.R., Wamer, W., Bell, S., and Kornhauser, A., 1994. Phototoxicity in human skin fibroblasts sensitized by fluorescein dyes. *Photochem. Photobiol.* 59:31S.

Williams, M.W., Fuyat, H.N., and Fitzhugh, O.C., 1959. The subacute toxicity of four organic pesticides to dogs. *Toxicology* 1:1-7.

Wofsy, S.C., McElroy, M.B., and Yung, Y.L., 1975. The chemistry of atmospheric bromine. *Geophysical Res. Letters*. 2(6):215-217.

Wolfe, H.R., Armstrong, J.F., and Durham, W.F., 1974. Exposure of mosquito control workers to fenthion. *Mosq. News* 34(3):263-267.

Wolfe, N.L., Zepp, R.G., Gordon, J.A., Baughman, G.L., and Cline, D.M., 1977. Kinetics of chemical degradation of malathion in water. *Environ.Sci.Technol.* 11(1):88-93.

World Health Organization of the United Nations, International Agency for Research on Cancer, 1983. IARC Monographs on the carcinogenic risk of chemicals to humans - Miscellaneous pesticides (Vol 30). International Agency for Research on Cancer, Geneva, Switzerland.

(Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.)

# Apéndice I. Descripción del Rocío de Cebo de Spinosad y un Resumen de la Evaluación de Riesgo

## I. Introducción

APHIS, en su búsqueda de métodos más eficaces y menos dañinos para controlar a la mosca de la fruta, ha probado compuestos químicos nuevos que pueden ser usados como insecticidas. Estos estudios sobre insecticidas para un programa potencial, ayudan a asegurar que, en los esfuerzos de erradicación y para controlar a la mosca de la fruta, se pueden usar estrategias de control más seguras y más efectivas. Uno de estos compuestos que ha llamado la atención de APHIS, sus cooperadores, y EPA, es “spinosad,” una mezcla de lactones macro-cíclicos producidos por hongos actinomycetes de la tierra, *Saccharopolyspora spinosa*. El modo de acción insecticida de spinosad ocurre a través de la exposición dermal o por la ingestión de los insectos objetivo que son plaga. Spinosad puede ser incorporado en los rocíos de cebo y actualmente está siendo evaluada como potencialmente una alternativa al uso del cebo de malatión. El plan tentativo para las pruebas de spinosad envuelve una mezcla de 0.008% de spinosad y un 28% de azúcar y atrayentes, diluidos en agua.

Aunque en este momento el EPA le está dando apoyo al spinosad y cree que sus características toxicológicas sugieren que el spinosad podría ser integrado ampliamente en los programas futuros de la mosca de la fruta y de que cumple con los estándares de la Acta de Protección de la Calidad de los Alimentos, el rocío de cebo de spinosad no está todavía inscrito como para que se use contra las moscas de la fruta. Debido a que en este momento, spinosad no está disponible para uso del programa, no ha sido completamente integrado dentro de las discusiones de las evaluaciones de riesgo en esta declaración de impacto ambiental (DIA). Sin embargo, este anexo provee un resumen de la información de riesgo concerniente al spinosad basado en su promedio conjeturado de aplicación y en su modo de uso para los programas de la mosca de la fruta. Las evaluaciones de riesgo conciernen a la salud humana (USDA, APHIS, 1999a) y la exposición a lo que no es objetivo (USDA, APHIS, 1999b) de las aplicaciones de rocío de cebo de spinosad. Este anexo presenta un resumen de los resultados de esos análisis, especialmente con respecto a los efectos potenciales en la salud humana, animales silvestres, y a la calidad del ambiente. Se puede encontrar

una información más detallada acerca de los métodos y resultados de las evaluaciones de riesgo en esos documentos.

## **II. Análisis del Peligro del Ingrediente Activo**

Spinosad es una mezcla de compuestos producidos naturalmente por el hongo actinomicete, *Saccharopolyspora spinosa*. El spinosad ha sido inscripo para para ser usado en varias cosechas y tiene tolerancia permanente aprobada por EPA para algunas frutas (incluyendo cítricos), nueces, y carne. Los ingredientes activos en spinosad son spinosyn A y spinosyn D. Aunque la formulación de cebo incluye azúcar y atrayentes, estas sustancias químicas son de toxicidad baja y no se espera que contribuyan sustancialmente a un peligro en general.

### **A. Salud Humana**

La toxicidad aguda del spinosad es baja para todas las formas de exposición. Spinosad es de una toxicidad muy leve para los mamíferos. Los síntomas de intoxicación son únicos y se caracterizan por una parálisis flácida inicial seguida por temblores débiles y un movimiento continuo (Thompson et al., 1995). La dosis mortal promedio oral aguda ( $DM_{50}$ ) en las ratas es más alta que 5,000 miligramos (mg) de spinosad por kilogramo (kg) de peso del cuerpo (Dow Agrosciences, 1998; EPA, 1998a). La dosis mortal dermal grave  $DM_{50}$  en las ratas es más alta que 2,800 mg/kg. La concentración mortal promedio de aspiración grave o aguda ( $CM_{50}$ ) en as ratas es más alta que 5.18 mg por litro (L). Las pruebas primarias de irritación de ojos en los conejos mostró una irritación conjuntival leve. Los estudios primarios de irritación dermal en conejos demostró una eritema y edema pasajera y leve. Se descubrió que spinosad es un sensibilizador de la piel.

Los estudios subcrónicos y crónicos del spinosad también indican un peligro bajo. El sistemático “nivel de efecto no observado” (NOEL) para el spinosad debido a los alimentos periódicos de los perros se determinó ser de 2.68 mg/kg/día (EPA, 1998a). “Los más bajos niveles de efectos observados” (LOEL) para este estudio (8.22 mg/kg/día) se basaron en las células vacuolated en las glándulas y en los tejidos linfáticos, arteritis, y aumentos en el serum de las enzimas. Ningún estudio encontró evidencia de neurotoxicidad o de efectos en el comportamiento de los nervios. Una neuropatología del “nivel de efecto no observado” (NOEL) se determinó ser de 46 mg/kg/día para las ratas machos y de 57 mg/kg/día para las ratas hembras. No se encontró evidencia carcinógena en los estudios crónicos de ratas y ratones.

EPA ha clasificado el potencial carcinógeno del spinosad en el Grupo E - quiere decir que no tiene evidencia carcinógena (EPA, 1998b).

No ha habido evidencia de efectos mutagénicos debido al spinosad (EPA, 1998a). Las pruebas han mostrado resultados negativos en las mutaciones subsecuentes de los ratones sin activación metabólica en 25 µg/ml y con activación metabólica en 50 µg/ml. Se observó que no hubo aumentos en las aberraciones cromosomales en las células de los ovarios de hámsters chinos, sin activación en 35 µg/ml o sin activación en 500 µg/ml. Se encontró que no hubo aumento en la frecuencia del micronuclei en las células de la médula del hueso de ratones cuando expuestos a spinosad por 2 días en hasta 2,000 µg/ml. No se observó una síntesis del DNA imprevista en las hepatocitos in vitro de ratas adultas en concentraciones de spinosad tan altas como 5 µg/ml.

Estudios de toxicidad reproductiva y de desarrollo han encontrado que estos efectos ocurren solamente en dosis que exceden aquellas en las cuales causan otros efectos tóxicos en el animal padre. El nivel de efecto reproductivo no observado en el estudio de una 2<sup>da</sup> generación de ratas se determinó con 10 mg/kg/día con un nivel de efecto más bajo observado con 100 mg/kg/día basado en el tamaño reducido de la cría, la reducida supervivencia de los cachorros, la pérdida de peso del cuerpo, la distocia aumentada, el aumento de hemorragia después de un parto vaginal, y la mortalidad aumentada de la madre (EPA, 1998a).

Los ingredientes activos primarios en spinosad son spinosyn factor A y spinosyn factor D. Todas las otras sustancias en los productos formulados de spinosad son de una toxicidad más baja. Los spinosyns son relativamente inertes y sus metabolitos en resultados de ratas en cualquiera de los compuestos padres o N- y O-demethylated glutathione conjugan como productos excretorios (EPA, 1998a). Los estudios han encontrado que el 95% de los residuos de spinosad en las ratas son eliminadas dentro de las 24 horas.

El valor de referencia reglamentaria seleccionada para el spinosad es de 0.027 mg/kg/día para la población en general y de 0.27 mg/kg/día para las exposiciones ocupacionales. Estos valores son basados en estudios de alimento crónico en los perros. Este estudio determinó que no se observan efectos en los perros con 2.68 mg/kg/día y se observa un nivel más bajo de efecto en los perros con 8.46 mg/kg/día basado en la vacuolización de las células glandulares (paratiroide) y tejidos linfáticos, arteritis, y aumentos en las enzimas de los serums (EPA, 1998a). Los valores del “valor de referencia reglamentaria” se determinaron aplicando un factor de incertidumbre (por seguridad) de 10 al “nivel de efecto no observado” para tomar en cuenta la variación entre las especies para las exposiciones ocupacionales y aplicando

un factor de incertidumbre de 100 al “nivel de efecto no observado” para tomar en cuenta las variaciones dentro de una especie y entre las especies para las exposiciones de la población en general. No existe un aumento en la sensibilidad de los infantes o niños debido a la spinosad comparado con la sensibilidad de la población en general, de manera que no es necesario aplicar un factor adicional de incertidumbre de 10 para la protección de este subgrupo de la población.

## **B. La Vida Silvestre que No es Objetivo**

Las evaluaciones cuantitativas y cualitativas de riesgo fueron llevadas a cabo para seleccionar especies no objetivo que pudieran estar expuestas al spinosad como resultado de los programas de la mosca de la fruta de APHIS. Estas evaluaciones no tratan los “stressors” físicos asociados con los programas o con las exposiciones múltiples. No hay otros compuestos de plaguicidas inscritos que tienen el mismo mecanismo tóxico de acción como el spinosad, de manera que no se anticipa un potencial de sinergismo o una potencia aumentada de efectos adversos. El riesgo es evaluado para cada especie de cada químico basado en una exposición estimada dentro de las primeras 24 horas (en la tierra) o las primeras 96 horas (acuáticas) después de un tratamiento o exposición inicial. Para propósitos de esta evaluación de riesgo, se ha supuesto que casi todas las especies fueron expuestas al plaguicida que se está estudiando, pero las formas potenciales de exposición (dermales, orales, de aspiración) fueron consideradas en base a cada especie.

Spinosad tiene una muy leve toxicidad aguda para los mamíferos. La dosis mortal promedio oral aguda de spinosad en los conejos y las ratas se determinó ser más alta que 5,000 mg/kg (Borth et al., 1996; Dow Agrosciences, 1998; EPA, 1998a). La dosis mortal promedio aguda de spinosyn A en ratas se encontró en la escala de 3,783 a más de 5,000 mg/kg (Thompson et al., 1995). La concentración mortal promedio aguda de la dieta se determinó para un animal herbívoro (vaca, 6,120 ppm), un granívoro (ratón, 23,100 ppm), y un insectívoro (musaraña, 3,400 ppm) (Borth et al., 1996). La dosis mortal promedio dermal aguda para las ratas es más alta que 2,800 mg/kg. La concentración mortal promedio de aspiración aguda para las ratas es más alta que 5.18 mg/L.

Spinosad es prácticamente no tóxico para las aves. La dosis mortal promedio oral aguda del spinosad fue más alta que 2,000 mg/kg para ambos el faisán “bobwhite,” el pato “mallard” (Dow Agrosciences, 1998). La concentración aguda mortal promedio alimenticia para varias especies de aves fue así: faisán “bobwhite” = 5,253 ppm, pato “mallard” = 5,156 ppm, gorrión de campo = 5,970 ppm, paloma en duelo = 17,857 ppm, y el herrerillo azul = 6,670 ppm (Borth et al., 1996). Aunque no se ha

encontrado data concerniente a los reptiles y anfibios, se anticipa que la toxicidad aguda para estas especies debería ser similar a la de las aves y se espera que es muy baja.

El spinosad actúa como contacto y veneno del estómago contra los insectos y particularmente efectivo contra los caterpillars (Lepidoptera) y para todas las etapas de las moscas (Diptera) (Adan et al., 1996). Los síntomas de intoxicación son únicos y se tipifican por la parálisis flácida inicial seguida por tembladeras débiles y movimientos continuos de las patas y de las mandíbulas (Thompson et al., 1995). Los efectos ocurren rápidamente y la recuperación es muy leve o ninguna.

La manera de acción tóxica de este compuesto contra los insectos ha mostrado relacionarse a la ampliamente diseminada excitación de los neurones aislados en el sistema nervioso central (Salgado et al., 1997). Esto está causado por la persistente activación de los receptores de acetilcolone nicotinic y reacciones prolongadas del acetylcholine. Estas reacciones prolongadas llevan a que los músculos tengan contracciones involuntarias y tembladeras. Este modo de acción toxico es único para el spinosad. Por consiguiente, no se anticipa que hay un cruce de resistencia con otras plaguicidas. Bajo ciertas condiciones, spinosyns ha tenido también efectos en los receptores ácidos de la “gamma-aminobutyric,” pero la contribución de estos efectos a síntomas todavía no se ha aclarado.

La toxicidad del spinosad en los invertebrados depende de las especies. La dosis mortal (DM) promedio del spinosad para la Lepidoptera (mariposas, y polillas) fluctúa de 0.022 mg/kg (muy altamente tóxico) para el nativo gusano de los brotes a 19 mg/kg (levemente tóxico) para el gusano de las hojas del algodón (Sparks et al., 1995; Thompson et al., 1995). La DM promedio para las moscas comunes es de 0.9 mg/kg. La DM promedio para los mosquitos de la fiebre amarilla es de 0.1 mg/kg. Las hormigas tales como la hormiga Argentina ( $DM_{50} = 185.6$  mg/kg) son muy tolerantes al spinosad. Otras Himenopteras como las abejas de miel ( $DM_{50} = 11.5$  mg/kg) y para la mosca de sierra de pino de cabeza roja ( $LD_{50} = 2.8$  mg/kg) son más sensitivas (Borth et al., 1996; Thompson et al., 1995). Spinosad es levemente toxico para las avispa parasíticas tales como la *Encarsia formosa* ( $DM_{50} = 29.1$  mg/kg). Los escarabajos son bastante tolerantes del spinosad ( $DM_{50}$  fluctúa de 25 a mas de 200 mg/kg) como en las pulgas de los gatos ( $DM_{50} = 120$  mg/kg), las hojas de encaje verdes ( $DM_{50} > 200$  mg/kg), los insectos “minute pirate bugs” ( $DM_{50} = 200$  mg/kg), y las cucarachas alemanas ( $DM_{50} = 367$  mg/kg). Los trips de la cebolla son altamente susceptibles al spinosad ( $LD_{50} = 0.11$  mg/kg). Aunque el spinosad es moderadamente tóxico a la araña ácaro de 2 manchas ( $LD_{50} = 2.1$  mg/kg), es prácticamente no tóxico al ácaro, *Phytoseiulus persimilis* ( $DM_{50} > 200$  mg/kg). Se ha observado que los artrópodos beneficiosos no son afectados por el spinosad

en campos de algodón tratado incluyendo a las avispas trichogrammatid, a los insectos piratas “minute pirate bugs,” los insectos asesinos, las mariquitas “ladybird beetles,” los ácaros predators, las hormigas rojas, los chinches de cabeza grande, los chinches doncellas “damsel bugs,” los de alas de encaje verdes, y las arañas (Peterson et al., 1996). Otro estudio de campo no encontró efectos adversos del spinosad en poblaciones de predators, algunas reducciones en las poblaciones de Hymenoptera parasíticos, y en algunas especies de plantas (insectos de plantas, áfidos del algodón, y los saltamontes “spur-throated”), pero fue efectiva contra los caterpillars Lepidoptera (Murray and Lloyd, 1997).

Spinosad es de apenas a moderadamente tóxico para los peces. Las concentraciones mortales promedio de 96 horas del spinosad determinadas para los peces se explica a continuación: (bluegill) = 5.9 mg/L, trucha (rainbow trout) = 30 mg/L, carpa = 5 mg/L, y un pez pequeño (sheepshead minnow) = 7.9 mg/L (Borth et al., 1996). Una concentración promedio mortal de 21 días de spinosad fue determinada ser de 4.8 mg/L para el pez trucha “rainbow trout.”

Spinosad es de leve a moderadamente tóxico para la mayoría de invertebrados acuáticos. La concentración mortal promedio del spinosad para “daphnia” se determino ser de 92.7 mg/L (Borth et al., 1996). El camarón de la grama fue más sensitivo y tuvo una concentración promedio de 96-horas para el spinosad de 9.76 mg/L (Dow Agrosiences, 1998). Se encontró que el spinosad es altamente tóxico para los moluscos marinos con una concentración mortal mediana de spinosad de 0.295 mg/L para los oysters del este.

Spinosad tiene una toxicidad de leve a aguda para el algas. La concentración mortal mediana del spinosad fue determinada ser de 106 mg/L para el algas verde y 8.09 mg/L para el algas verde azul (Borth et al., 1996).

### **C. Calidad Ambiental**

Los peligros del spinosad para la calidad ambiental son mínimas. Esto se relaciona grandemente con su destino ambiental. El spinosad persiste solamente por unas pocas horas en el aire y en el agua. El compuesto se liga fácilmente a materia orgánica en la tierra y en el agua. Este ligamiento en el suelo previene que se filtre a las aguas subterráneas. También hay una absorción bien fuerte del spinosad a la materia orgánica en las superficies de las hojas. La fotodegradación de los residuos del spinosad ocurre fácilmente en las plantas y la tolerancia de las cosechas no es de gran preocupación para la Agencia de Protección al Ambiente de los EE.UU. (EPA, 1998a). La rápida transformación y la falta de movimiento en el ambiente aseguran que no habra efectos permanentes en la calidad del aire,

suelo y agua. Para estas aplicaciones no se espera que habrán efectos adversos en los estándares de la calidad del aire del ambiente o en los estándares de la calidad del agua.

### **III. Destino Ambiental y Análisis de la Exposición**

#### **A. El Destino del Spinosad**

No se espera que el spinosad vaya a persistir en ninguno de los componentes del ambiente. El rápido metabolismo, degradación y eliminación en el aire, tierra, agua, plantas, y animales hace imposible que el spinosad pudiera acumularse a niveles en el ambiente que podría presentar un peligro sustancial.

La exposición a la luz del sol del spinosad se espera que resulte en la rápida fotodegradación. Esta rápida transformación de los componentes padres en la luz del sol indica que los residuos no van a quedarse en la atmósfera. El insecticida spinosad tiene una presión de vapor baja (no volátil) y cualquier desviación de las aplicaciones aéreas se espera que rápidamente se depositen encima de las superficies de las hojas o de la tierra.

El promedio de vida de la fotólisis es de 8.68 días para el spinosyn A y de 9.44 días para el spinosyn D (Dow Agrosiences, 1998). El promedio de vida en suelo arábico para ambos factores de spinosyn es de 14.5 días. La rápida degradación en la luz del sol se anticipa que resultará en que no dure (no persista) cuando los residuos son depositados en la superficie del suelo debido a las aplicaciones. Los residuos en el cebo podrían persistir por más tiempo (cuando protegidos de la luz del sol), pero la degradación sería rápida cuando expuestos a la precipitación y al clima. Aunque el spinosyn A es altamente soluble en el agua, tiene un coeficiente de división alta de octano/agua que resulta en la fuerte absorción a materia orgánica (Borth et al., 1996). Spinosyns A y D son inmóviles en el suelo y no van a filtrarse al agua subterránea (EPA, 1998). La vida promedio en los suelos pre-esterilizados fue sustancialmente más larga que en los suelos no esterilizados y la degradación en los suelos se ha atribuido grandemente a la acción microbial (Hale y Portwood, 1996).

Aunque el spinosad no es aplicado directamente a superficies de agua, existe el potencial de que se derrame y se desvíen las partículas del insecticida. La rápida fotólisis en el agua resulta en una vida promedio de menos de un día (Borth et al., 1996). Spinosyn A es soluble en el agua (235 ppm al pH 7), pero spinosyn D es de baja solubilidad en el agua (0.332 ppm al pH 7). El coeficiente de división del octano/agua para ambos spinosyns es alta, lo cual

indica que ambos componentes se van a adherir fácilmente a la materia orgánica y que no se van a quedar suspendidos en el agua.

Se espera que la rápida fotodegradación del spinosad resultará en que no se quede en las superficies de las hojas. Se determinó que su vida promedio sobre el algodón es de 3.4 hours. Se anticipa que cualquier lavada o acción corrosiva de los elementos naturales en las hojas también se va a degradar fácilmente. Los productos de degradación no son de más preocupación que los compuestos padres, spinosyn A y spinosyn D (EPA, 1998). Se espera que los residuos bajos en las plantas se van a incorporar fácilmente dentro del fondo del carbon general.

Un estudio analizó el metabolismo de las ratas (EPA, 1998). Se observó una eliminación de 95% de los residuos de spinosad dentro de 24 hours. El metabolismo fue mínimo y los compuestos padres fueron excretados ya sea sin cambio o como conjugados de glutathione demetilado N- u O. El metabolismo resultó en compuestos de toxicidad comparables o más bajos que los compuestos padres. La eliminación de residuos ocurrió a través de la orina (34%), bilis (36%), tejidos y en animales muertos (21%). La rápida excreción de éste componente en mamíferos hace que la toxicidad aguda sea baja. El potencial de bioconcentración es bajo. Los factores de bioconcentración en los peces trucha se determinaron ser de 19 para spinosyn A y de 33 para spinosyn D (Dow Agrosiences, 1998).

## **B. Exposición Potencial**

La exposición potencial depende principalmente de los métodos de aplicación, tiempo de aplicación, y promedio de aplicación. La formulación del insecticida actual de spinosad es aplicado por acre como rocío de cebo que consiste en 48 onzas líquidas de 0.008% spinosad y un 28% de azúcar y atrayentes diluídos en agua. Esto es 0.00023 libras de ingrediente activo de spinosad por acre. Este bajo promedio de aplicación asegura que las exposiciones potenciales serán mínimas.

### **1. Exposición Ocupacional Humana**

El potencial de exposiciones ocupacionales humanas de spinosad fueron determinados para los pilotos, los trabajadores que llevan el equipo en la espalda, los trabajadores con la vestimenta hidráulica, los mezcladores, los cargadores, y el personal de tierra. El personal de tierra incluye a los trabajadores que manejan los globos (Kytoons) que se usan para indicar la ubicación exacta del tratamiento y a los que hacen las señales con las banderas para indicar al aplicador aéreo la ubicación del tratamiento, así como el equipo de control de calidad. Los cálculos de exposición se hicieron usando los métodos desarrollados en la Evaluación de Riesgo a la Salud Humana, Programa de la Mosca de la Fruta de APHIS (SERA, 1992). Los bajos promedios de aplicación resultan en que la exposición sea mínima. La

exposición ocupacional de exposición más alta fue determinada para el personal de tierra. Las exposiciones de rutina para el personal de tierra fueron calculados ser de  $1.1 \times 10^{-3}$  mg spinosad/kg/día. Las exposiciones de escenario extremo para el personal de tierra fueron calculados ser de  $3.0 \times 10^{-3}$  mg spinosad/kg/día.

## **2. Público en General**

Las exposiciones potenciales para el público en general de spinosad se determinaron para los escenarios que envuelven el consumo de tierra, el consumo de agua contaminada, la exposición al agua de la piscina, el consumo de verduras contaminadas y el contacto con verduras contaminadas. Los cálculos de exposición se hicieron usando métodos desarrollados por la Evaluación de Riesgo en la Salud Humana debido a los programas de la mosca de la fruta de APHIS (SERA, 1992). Como en las exposiciones ocupacionales, las exposiciones del público en general son bien bajas. Las aplicaciones aéreas en las áreas residenciales aumentan la posibilidad de que el público se exponga al spinosa, pero los promedios extremadamente bajos de la aplicación aseguran que el verdadero contacto con el spinosad sería bajo. El potencial más alto de exposición del público en general fue determinado ser para el escenario de exposición de un niño que consume agua contaminada. Esto tiene una exposición potencial de  $1.18 \times 10^{-5}$  mg spinosad/kg/día.

## **3. Vida Silvestre**

Las dosis estimadas para la vida silvestre están basadas en las concentraciones ambientales determinadas de modelos y escenarios de exposición. Los cálculos de dosis para las siete ecoregiones donde las moscas de la fruta podrían ocurrir están descritas en detalle en el apéndice E - Evaluación de Riesgo de la Moscamed sobre lo que no es objetivo (APHIS, 1992). Se usó el modelo terrestre de rutas múltiples y el modelo de exposición acuática desarrollado por la Evaluación de Riesgo de la Moscamed sobre lo que no es objetivo (APHIS, 1992).

Aunque el área del programa potencial de la mosca de la fruta consiste en porciones de los 48 Estados, no es posible analizar a todas las especies que podrían estar expuesta a las plaguicidas usadas en las actividades del programa o en todas las regiones ecológicas del país. La selección de las siete ecoregiones fueron basadas en la posibilidad de programas futuros. Las especies de los diferentes niveles trópicos que son representativos de los varios hábitats en estas siete ecoregiones fueron consideradas. Como se discutió en el apéndice C de la Evaluación de Riesgo de la Moscamed sobre lo que no es objetivo (APHIS, 1992), se seleccionaron una variedad de organismos para que representen un amplia variedad de modelos de dieta, hábitats, y comportamiento. Para esta evaluación de riesgo, las especies representativas seleccionadas que habitan o es posible que habiten en las áreas potenciales del programa incluyen 18 mamíferos, 31 aves, 15 reptiles, 9 anfibios, 17 peces, y 34 invertebrados. Las evaluaciones cualitativas

envuelven plantas de tierra y plantas acuáticas que se hicieron cada vez que estaba disponible data suficiente.

Las exposiciones de spinosad en las especies acuáticas debido a las aplicaciones de los rocíos de cebo se espera que serán muy bajos. La solubilidad en el agua del spinosyn A asegura que se mezclará rápidamente con el agua, pero todos los residuos se van a absorber rápidamente en materias orgánicas y la rápida degradación del spinosad asegura que solamente exposiciones de corta duración son posibles (no se espera que serán de más de varias horas) para cualquier tratamiento dado. Aplicando la profundidad mínima que se considera en los análisis de las superficies de agua (0.3 m) en la Evaluación de Riesgo No Objetivo para el Programa Cooperativo de Erradicación de la Mosca med (USDA, APHIS, 1992) para las aplicaciones del rocío de cebo del spinosa, una aplicación directa resultaría en concentraciones de agua de  $9.3 \times 10^{-5}$  mg de spinosad por litro. El spinosad no se bioacumula o se bio concentra, y las cantidades o dosis tomadas por los organismos acuáticos de esta baja concentración en el agua será muy poca.

La exposición terrestre potencial de la vida silvestre a las aplicaciones de rocío de cebo de spinosad va a ser muy bajo, sin contar a algunas especies de insectos. Ya que la toxicidad de estas formulaciones en los insectos ocurre principalmente a través de la ingestión o del contacto dermal, las rutas de exposición de mayor preocupación son orales y dermales. La exposición oral puede ocurrir a través de la higiene corporal de los insectos, pero las dosis suficientemente altas para inducir reacciones tóxicas podría ocurrir principalmente a través de la comida. Hay varias especies de invertebrados aparte de las moscas de la fruta que pueden ser atraídas y que se alimenten del rocío del cebo. En particular, los insectos de las plantas (miridae), los escarabajos de tierra (carabidae), gorgojos, y zancudos (nematocerus Diptera), moscas pomace, otras moscas acalypterate mucoid, hormigas (formicidae), y garrapatas de tierra (Acari) son atraídos a la proteína hidrolisada en grandes cantidades (Troetschler, 1983). Estas especies son más probables de que tendrán una exposición más alta de spinosad. La mayoría de invertebrados terrestres, sin embargo, no están atraídos al cebo o a la fructosa en las formulaciones del rocío de cebo. El uso del rocío de cebo de spinosad hace posible que la toxicidad de insectos no objetivo sea considerablemente menos para una cantidad grande de insectos comparado con lo que se anticipa con el uso del rocío de cebo de malatión. Las abejas de miel (CICP, 1988), los insectos de alas de insecto (Hoy, 1982), colas de resorte, áfidos, mosquitas blancas, escaraabajos de las flores, moscas “calypterate muscoid flies,” y las arañas (Troetschler, 1983) no son atraídas a la proteína hidrolisada. La mortalidad de la mayoría de estas especies se ha notado con el rocío de cebo de malatión debido al contacto de actividad insecticidal. Las exposiciones de estas especies por las exposiciones dermales

son posibles de ser más bajas como resultado y la tolerancia de spinosad es más alta para la mayoría de las especies excepto para las moscas, los catepilars y las abejas de miel. En particular, los escarabajos, los insectos de alas de encaje, las hormigas, las arañas, los saltamontes, las cucarachas, los “true bugs,” y los Lepidopteras adultos tienen menos posibilidad de ser afectados adversamente cuando el rocío de cebo de spinosad es aplicado.

## **IV. Caracterización del Riesgo**

La caracterización del riesgo se determina después de un análisis de los peligros (información de toxicidad) y exposición potencial. Es expresado en una medida de efectos potenciales adversos en poblaciones de especies no objetivo o en la criteria de la calidad de ambientes específicos. Los métodos aplicados para determinar el riesgo son los mismos de aquellos usados en la Evaluación de Riesgo a la Salud Humana por la Mosca de la Fruta (SERA, 1992) y la Evaluación de Riesgo de los no objetivos por la Moscamed (APHIS, 1992).

### **A. Salud Humana**

La caracterización de riesgo requiere que ciertos estándares sean establecidos para determinar si una exposición va a resultar en un peligro para la salud humana. Para esta evaluación de riesgo, nos vamos a referir a la exposición máxima aceptable que no presenta evidencia de riesgo a la salud humana como un “valor de referencia reglamentaria” (VRR). El VRR seleccionada para el spinosad para exposiciones ocupacionales es de 0.27 mg/kg/día y para la exposición de la población en general es de 0.027 mg/kg/día. Se aplicó un valor de seguridad de 10 para la exposición ocupacional para el “nivel de efecto no observado” para tomar en cuenta a la variabilidad en las especies entre las pruebas de los animales y de los humanos. Un factor de seguridad adicional de 10 fue aplicado para la exposición de la población en general para tomar en cuenta la variabilidad dentro de las especies y el potencial de ámbitos más amplios en sensibilidad dentro de la población en general que en la población ocupacional.

Los riesgos para los trabajadores debido a la exposición potencial de spinosad en los programas de erradicación son bien bajos. La exposición más alta ocupacional potencial del spinosad ocurrió en el escenario de exposición extremo para el personal de tierra. La exposición de spinosad en este escenario fue de  $3.0 \times 10^{-3}$  mg/kg/día. El VRR es aproximadamente 100 veces más grande que esta exposición, de manera que efectos ocupacionales no adversos se pueden esperar del uso de spinosad. No se esperan efectos adversos para los trabajadores del programa cuando se toman las

precauciones de seguridad apropiadas y se siguen los procedimientos de aplicación apropiados.

Los riesgos para el público en general de la exposición potencial de spinosad que es aplicada en los programas de erradicación es también bien bajo. La exposición potencial más alta de spinosad ocurre en el escenario extremo de un niño que consume filtración de agua contaminada. La exposición potencial máxima en este escenario de spinosad fue de  $1.18 \times 10^{-5}$  mg/kg/día. El VRR para spinosad es más de 1,000 veces más alto que las exposiciones, de manera que no se anticipan efectos adversos para el público en general, aún bajo escenarios de exposición accidental.

## **B. Vida Silvestre**

La evaluación de riesgo ecológico, por definición, tiene la intención de caracterizar los efectos sobre ambientes dinámicos en los cuales una gran cantidad de especies interaccionan con interdependencias complejas y a menudo no totalmente caracterizadas. Aunque las áreas geográficas generales en las que las actividades del programa de la mosca de la fruta pueden ser anticipadas, no se sabe cuales serán las ubicaciones exactas de las áreas de tratamiento potenciales y las poblaciones de las especies no objetivo que viven en estas áreas. En un intento de incluir a la mayoría de las exposiciones las cuales son posibles de ocurrir en estas áreas, esta evaluación de riesgo caracteriza a una variedad de escenarios de exposición de diversos grupos de organismos representativos de cada ecoregion.

Los escenarios de exposición de rutina expresan las condiciones que más posiblemente resultarán de las actividades del programa. Los estimados de mortalidad para los escenarios de exposición de rutina para los rocíos de cebo de spinosa en las ecoregiones están dados en la Evaluación de Riesgo del Rocío de Cebo de Spinosad en lo no Objetivo (USDA, APHIS, 1999). Estos estimados están basados después una exposición determinada, el potencial de recibir exposición y la disponibilidad de información acerca de la toxicidad.

La exposición a las aplicaciones de rocío de cebo de spinosad en organismos no objetivos es menos que en el malatión. La toxicidad de los ingredientes activos del rocío de cebo de spinosad en los mamíferos, aves, reptiles, peces, y anfibios es también menos que en el malatión. Como resultado, el potencial de exposición para la mayoría de especies es insignificante y no se espera mortalidad en los mamíferos, aves, reptiles, peces, y anfibios debido a las aplicaciones de rocío de cebo de spinosad.

Diferente a las formulaciones de malatión (que es tóxico a todos los organismos por todas las rutas de exposición), el ingrediente activo en las

formulaciones de spinosad es solamente tóxico para ciertos invertebrados principalmente por medio de la exposición dermal e ingestión, de manera que el número de especies de invertebrados no objetivo afectados por estos compuestos está ligeramente disminuido. Cualquier organismo invertebrado que es atraído y se alimenta del cebo será afectado, pero el número limitado de especies y la baja toxicidad a la mayoría de las especies indica que el número de organismos afectados va a ser menor. Un número menor de invertebrados fitófagos pueden ser matados por el consumo de hojas contaminadas debido a las aplicaciones del rocío de cebo de spinosad. En particular, los caterpillars Lepidoptera son susceptibles a una mortalidad aumentada. Los predadores en los campos tratados con spinosad han tenido de muy poquito a ninguna mortalidad y esas especies no deberían ser afectadas por las aplicaciones de rocío de cebo de spinosad. Ya que las aplicaciones por tierra son aplicadas específicamente a las plantas hospederas, el número de insectos no objetivo expuestos será menor y se estima que será un 50 por ciento menos la mortalidad a poblaciones de la mayoría de especies no objetivo debido a las aplicaciones aéreas. Las rebajas en las poblaciones de estos invertebrados afectados que no son objetivo que no están directamente atraídos por el rocío de cebo se espera que va a ser temporaria y que estas poblaciones se van a recuperar después que pare el programa de las aplicaciones de rocío de cebo de spinosad.

La seguridad de las aplicaciones de insecticida en la mayoría de la vida silvestre terrestre es considerable. Los riesgo de efectos adversos en la supervivencia de mamíferos, aves, reptiles, y anfibios terrestres es bien bajo y de una magnitud similar a los riesgo de la salud humana. Los promedios del nivel de aplicación del spinosad en plantas produce exposiciones a niveles más bajos de lo que se podría esperar para causar reacciones fitotóxicas.

La ruta principal de acción tóxica (oral) en invertebrados determina el número de especies que posiblemente tendrán los máximos riesgos de efectos adversos.

Se espera una exposición considerable para aquellos invertebrados que son atraídos por la proteína hidrolizada. Estos incluyen los insectos de las plantas, los escarabajos de tierra, los gorgojos, los zancudos, las moscas “acalypterate mucoid” (tales como las moscas de la fruta), las hormigas y las garrapatas de la tierra. De este grupo, solamente los gorgojos, los zancudos, y las moscas “acalypterate muscoid” y algunas de las garrapatas incluyen las especies susceptibles. Las otras especies son más tolerantes al spinosad. Es posible que las poblaciones de insectos susceptibles van a ser disminuídas considerablemente debido a la acción tóxica del insecticida. El riesgo a la mayoría de otras especies es más bajo. Las especies que no son atraídas a la proteína hidrolizada tienen un potencial de exposición menor y corren un riesgo más bajo. Estos incluyen las abejas de miel, los insectos de alas de

encaje, los cola de resorte, los áfidos, las mosquitas blancas, los escarabajos de las flores, las moscas “calypterate mucoïd” y las arañas. Muchas de estas especies que no se espera que serán afectadas por las aplicaciones de rocío de cebo de spinosad son adversamente afectadas por el rocío de cebo de malatión a través de la exposición por contacto o por su sensibilidad más grande. Sin embargo, hay algunas especies que son altamente susceptibles a la toxicidad del spinosad tales como las abejas de miel. Aunque estas especies no son atraídas por los cebos, sus susceptibilidad mayor hace que estas especies tengan una mortalidad más alta a menos que se practiquen medidas de mitigación o protección.

Las especies acuáticas corren un riesgo muy bajo de efectos adversos. La concentración de spinosad en el agua es varias órdenes de magnitud menores que cualquier concentración conocida que adversamente afecten a los organismos acuáticos. La solubilidad en el agua asegura que los residuos no se bioconcentren en tejidos, de manera que no se esperan efectos adversos debido a las exposiciones residuales cortas. La corta vida promedio en el agua asegura que los efectos adversos del spinosad tendrían que ocurrir dentro de unas pocas horas después de la aplicación y la concentración en el agua sería más baja de lo que se podría esperar para que adversamente afecten a esas especies.

## **C. Calidad Ambiental**

Los riesgos en la calidad del ambiente a causa de las aplicaciones de spinosad son mínimos. Spinosad persiste por solamente unas pocas horas en el aire o en el agua debido a su rápida fotodegradación. La solubilidad en el agua y la rápida fotodegradación aseguran que cualquier evidencia de absorción en sustratos permeables o la absorción en superficies inertes no son evidentes poco tiempo después que les cae la luz del sol, lluvia o aguacero. Esta degradación rápida indica que no tiene efectos permanentes en la calidad del aire, tierra, y agua.

## **V. Conclusiones**

Las aplicaciones de rocío de cebo de spinosad presentan riesgos muy bajos a los empleados del programa y al público en general. Los cocientes de peligro para todos los escenarios de exposición son mucho menos que 1. El cociente de peligro más alto para las exposiciones ocupacionales son de  $(1.1 \times 10^{-2})$  para spinosad es en un escenario extremo para los empleados que tienen actividades en tierra. Las condiciones de este escenario extremo no sería de esperar para un trabajo del programa rutinario y la posibilidad de cualquier efecto adverso para el personal de tierra bajo estas circunstancias es muy leve. El riesgo de otras exposiciones ocupacionales son todavía aún menos

posibles para otros escenarios. Los márgenes de seguridad para la población en general son aún más grandes. El cociente de peligro más alto para las exposiciones del público en general ( $4.4 \times 10^{-4}$ ) a spinosad es el escenario extremo de un niño que consume agua salada contaminada. El margen de seguridad para este escenario excede 1,000-partes. Otros escenarios para la población en general han tenido márgenes más grandes de seguridad y no se esperan efectos adversos a los humanos debido a las aplicaciones por tierra o aéreas del rocío de cebo de spinosa.

El mecanismo de acción tóxica del spinosad es diferente de otros plaguicidas actualmente en el mercado. Como resultado de este hecho no hay otros componentes con efectos fisiológicos similares que resulten de la presente exposición. La evaluación de los riesgos agregados es limitado a la consideración de esos efectos de exposición al spinosad solamente. Cualquier desarrollo futuro de otros componentes con modos de acciones similares pueden requerir de análisis adicionales. Se espera que el riesgo acumulativo asociado con las exposiciones al spinosad serán mínimas. El metabolismo rápido y la degradación del spinosad precluyen cualquier bioacumulación. Aunque otras formulaciones de spinosad pueden ser aplicadas en varias situaciones de cosechas, la posibilidad de riesgo acumulativo debido a exposiciones múltiples a intervalos frecuentes son muy remotas. La baja toxicidad aguda del spinosad en humanos y otros organismos más altos asegura que aún las exposiciones moderadas presentarían un riesgo muy leve. No se espera que las aplicaciones de rocío de cebo de spinosad contribuyan grandemente a los riesgos bajos de exposición al spinosad debido a otras aplicaciones agrícolas de este plaguicida.

Las aplicaciones de rocío de cebo de spinosad presentan riesgos bajos a la crítica de la calidad del medio ambiente y a la mayoría de organismos no objetivo. Los riesgos son bajos para los mamíferos, las aves, los reptiles, los anfibios, los peces, los invertebrados acuáticos, y las plantas. Los riesgos son también bajos para la mayoría de invertebrados terrestres, pero las poblaciones de estas especies atraídas al cebo de proteína hidrolizada corren un riesgo más elevado. Esto incluye las moscas "acalypterate muscoid" (tales como las moscas de la fruta), insectos de plantas, gorgojos de tierra, escarabajos, zancudos, hormigas, y garrapatas de tierra. Muchas especies que corren alto riesgo en los programas de erradicación que usan el rocío de cebo de malatión contra las moscas de la fruta no corren ningún riesgo en los programas que usan el cebo de spinosad. Los invertebrados no objetivo que corren riesgo de efectos adversos debido a las aplicaciones de rocío de cebo de malatión es improbable que sean afectadas por el rocío de cebo de spinosad y estas incluyen los gusanos de tierra, los babosos, los saltamontes, los insectos de alas de encaje, los "water striders," los escarabajos, las hormigas, las avispas parasíticas. Una mayor consideración antes de llevar a cabo una prueba de campo del rocío de cebo de spinosad es saber si hay

especies de invertebrados que están amenazados o en peligro de extinción que están atraídos a la proteína hidrolizada dentro o adjunta al área de tratamiento propuesto. La presencia de especies de invertebrados que están amenazados o en peligro de extinción hace que se requiera de medidas para prevenir la exposición de estos organismos. Esto se puede hacer creando áreas de amortiguación o medidas similares para prevenir exposición. Además, las abejas de miel son muy sensitivas a las aplicaciones de spinosad, de manera que las aplicaciones deberían de ser programadas para minimizar el potencial de exposición de las abejas de miel que están buscando alimento. En la ausencia de especies amenazadas o en peligro de extinción, las aplicaciones de rocío de cebo de spinosad se anticipan que no van a presentar riesgos adversos significantes a la calidad del medio ambiente, a la salud humana, o a la supervivencia de la vida silvestre.

## VI. Referencias

Adan, A., Del Estal, P., Budia, F., Gonzalez, M., and Vinuela, E., 1996. Laboratory evaluation of the novel naturally derived compound spinosad against *Ceratitits capitata*. *Pesticide Sci.* 48:261-268.

APHIS - See U.S. Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service.

Atkins, E.L., Kellum, D., and Atkins, K.W., 1981. Reducing pesticide hazards to honey bees: Mortality prediction techniques and integrated management strategies. Leaflet 2883. University of California, Division of Agricultural Sciences, Riverside, CA.

Borth, P.W., McCall, P.J., Bischoff, R.F., and Thompson, G.D., 1996. The environmental and mammalian safety profile of Naturalyte insect control. *In* 1996 Procs., Beltwide Cotton Conf., Nashville, TN, p. 690-692. National Cotton Council of America, Memphis, TN.

Briggs, G.G., 1990. Predicting the behavior of pesticides in soil from physical and chemical properties. *Phil.Trans.Royal Soc.London* 329(1255):375-382.

CICP - see Consortium for International Crop Protection.

Consortium for International Crop Protection, 1988. Guatemala medfly environmental impact analysis. Submitted to: U.S. Agency for International Development. CICP, College Park, MD.

Dow AgroSciences, 1998. Material Safety Data Sheet: Tracer® Naturalyte insect control. Dow AgroSciences, Indianapolis, IN.

EPA - see U.S. Environmental Protection Agency.

EPA, OPP - see U.S. Environmental Protection Agency, Office of Pesticide Programs.

EPA, OPTS - see U.S. Environmental Protection Agency, Office of Pesticides and Toxic Substances.

EPA, ORD - see U.S. Environmental Protection Agency, Office of Research and Development.

Hale, K.A., and Portwood, D.E., 1996. The aerobic soil degradation of spinosad - a novel natural insect control agent. *J. Environ. Sci. Hlth.* B31(3):477-484.

Hoy, M.A., [1982]. Impact of malatión bait sprays on green lacewings and a pesticide resistant strain of *Metaseiulus occidentalis*. Unpublished experiment. University of California, Berkeley, CA.

Hudson, R.H., Tucker, R.K., and Haegele, M.A., 1984. Handbook of toxicity of pesticides to wildlife (2nd ed.). Resource Publ. 153. U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Washington, DC.

Klaassen, C.D., Amdur, M.O., and Doull, J., 1986. Casarett and Doull's toxicology, the basic science of poisons, 3rd ed., Macmillan Publishing Co., New York.

Labat-Anderson (Labat-Anderson, Inc.), 1992f. Fruit Fly Program Chemical Background Statement: Attractants. (February 21, Draft).

Mayer, F.L., and Ellersieck, M.R., 1986. Manual of acute toxicity: Interpretation and database for 410 chemicals and 66 species of freshwater animals. Resource Publ. 160. U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Washington, DC.

Miller Chemical & Fertilizer Corporation (undated). Nu-Lure insect bait. Hanover, PA.

Murray, D.A.H., and Lloyd, R.J., 1997. The effect of spinosad (Tracer) on arthropod pest and beneficial populations in Australian cotton. *In* 1997 Procs., Beltwide Cotton Conf., New Orleans, LA, p. 1087-1091. National Cotton Council of America, Memphis, TN.

Peterson, L.G., Porteous, D.J., Huckaba, R.M., Nead, B.A., Gantz, R.L., Richardson, J.M., and Thompson, G.D., 1996. The environmental and mammalian safety profile of Naturalyte insect control. *In* 1996 Procs., Beltwide Cotton Conf., Nashville, TN, p. 872-873. National Cotton Council of America, Memphis, TN.

Salgado, V.L., Watson, G.B., and Sheets, J.J., 1997. Studies of the mode of action of spinosad, the active ingredient in Tracer® insect control. *In* 1997 Procs., Beltwide Cotton Conf., New Orleans, LA, p. 1082-1086. National Cotton Council of America, Memphis, TN.

SERA - see Syracuse Environmental Research Associates, Inc.

Smith, G.J., 1987. Pesticide use and toxicology in relation to wildlife: organophosphate and carbamate compounds. Resource Publ. 170. U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service. Washington, DC.

Sparks, T.C., Thompson, G.D., Larson, L.L., Kirst, H.A., Jantz, O.K., Worden, T.V., Hertlein, M.B., and Busacca, J.D., 1995. Biological characteristics of the spinosyns: new naturally derived insect control agents. *In* 1995 Procs., Beltwide Cotton Conf., San Antonio, TX, p. 903-907. National Cotton Council of America, Memphis, TN.

Syracuse Environmental Research Associates, Inc., 1992. Human Health Risk Assessment APHIS Fruit Fly Programs. Submitted to: U.S. Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service. SERA, Inc., Fayetteville, NY.

Thompson, G.D., Busacca, J.D., Jantz, O.K., Kirst, H.A., Larson, L.L., and Sparks, T.C., 1995. Spinosyns: An overview of new natural insect management systems. *In* 1995 Procs., Beltwide Cotton Conf., San Antonio, TX, p. 1039-1043. National Cotton Council of America, Memphis, TN.

Troetschler, R.G., 1983. Effects on nontarget arthropods of malati6n bait sprays used in California to eradicate the Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* (Weidemann) (Diptera: tephritidae). *Environ. Entomol.* 12(6):1816-1822.

Urban, D.J., and Cook, N.J., 1986. Ecological risk assessment. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Pesticide Programs, Washington, DC.

USDA, APHIS - see U.S. Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service.

U.S. Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service, 1999a. Spinosad bait spray applications. Human health risk assessment, March 1999. USDA, APHIS, Riverdale, MD.

U.S. Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service, 1999b. Spinosad bait spray applications. Nontarget risk assessment, March 1999. USDA, APHIS, Riverdale, MD.

U.S. Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service, 1993. Medfly Cooperative Eradication Program Final Environmental Impact Statement-1993. USDA, APHIS, Hyattsville, MD.

U.S. Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service, 1992. Nontarget Risk Assessment for the Medfly Cooperative Eradication Program. USDA, APHIS, Hyattsville, MD.

U.S. Environmental Protection Agency, 1998a. Spinosad; time-limited pesticide tolerance. 63 FR 144:40239-40247, July 28.

U.S. Environmental Protection Agency, 1998b. Notice of filing of pesticide petitions. 63 FR 179:49568-49574, September 16.

(Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.)

# Apéndice J. Siglas y Glosario

## A

<b>Absorción</b>	La aspiración de los líquidos por los sólidos, cuando una sustancia es atraída dentro del tejido de un organismo como resultado de varios procesos (difusión, filtración, o osmosis); la atracción de una sustancia dentro o a través de otra (ej., una operación en la cual uno o mas componentes solubles de una mezcla de gas son disueltos en un líquido).
<b>Acetylcholinesterase (AChE)</b>	Una enzima producida en las uniones entre las células de los nervios que hidroliza acetilcolina, terminando por consiguiente la transmisión del impulso de un nervio.
<b>Acuífero</b>	Una formación geológica subterránea, o grupo de formaciones, que contienen cantidades usables de agua subterránea que puede suplir pozos y manantiales de agua; un recurso de agua subterránea.
<b>Administración de Plaga Integrada</b>	La selección, integración, e implementación de acciones de control de plaga en base a consecuencias pronosticadas económicas, ecológicas, y sociológicas; el proceso de integrar y aplicar métodos prácticos de prevención y control para mantener situaciones de plagas a niveles que no sean dañinos y al mismo tiempo que se reducen los efectos dañinos potenciales de las medidas de control de plagas en los humanos, en especies no objetivo, y en el ambiente.
<b>Adsorción</b>	Atracción o retención de iones o compuestos, generalmente temporalmente a la superficie de un sólido (compare con absorción).
<b>Aeróbico</b>	Que suceden o crecen en la presencia del oxígeno; vida o proceso que requiere, o que no son destruidos por oxígeno.
<b>Agua Subterránea</b>	La suministración de agua fresca encontrada bajo la superficie de la tierra (generalmente en acuíferos) los cuales a menudo son usados para abastecer pozos y manantiales. Debido a que el agua subterránea es una fuente principal de agua potable, existe la preocupación de que el agua subterránea se contamine de filtraciones agrícolas o contaminación industrial o sustancias de tanques almacenados bajo tierra.
<b>Aire Ambiente</b>	Aire libre; una parte no confinada de la atmósfera.
<b>Alternativas Razonables</b>	Alternativas a la propuesta que son prácticas o posibles desde el punto de vista técnico y económico que usa el sentido común en vez de que sea simplemente deseable desde el punto de vista del aplicante.

<b>Ambiente o Medio Ambiente</b>	La suma de todas las condiciones externas que afectan la vida, el desarrollo, y la supervivencia de un organismo; todas las características orgánicas e inorgánicas que rodean o afectan a un organismo o grupo de organismos en particular.
<b>Ambieto</b>	Un proceso para determinar la cantidad de asuntos que hay que tratar para identificar los asuntos significantes relacionados con la acción propuesta.
<b>Análisis de Riesgo</b>	Un proceso analítico para determinar la naturaleza y a menudo la magnitud de riesgo a organismos, incluyendo la incertidumbre de la concurrencia; un proceso analítico basado en consideraciones científicas, pero también requiriendo juicio cuando la información disponible es incompleta.
<b>Análisis de Una Exposición</b>	El cálculo de la cantidad de químicos a los cuales unos organismos han sido sometidos durante la aplicación de plaguicidas.
<b>Aniquilación del Macho</b>	Este es un método de control para reducir las poblaciones de la mosca de la fruta empleando un trapeo en masa con un atrayente que mata al macho de la mosca de la fruta antes de que tengan la oportunidad de aparearse.
<b>Anual</b>	Una planta que completa su ciclo de vida desde la germinación de la semilla a la producción de la semilla y muere dentro de una sola estación.
<b>APHIS</b>	Servicio de Inspección de Sanidad Agropecuaria; una Agencia que es parte del Departamento de Agricultura de los EE.UU.
<b>Aplicador Certificado</b>	Persona privada o comercial certificada como capacitada para desempeñar la aplicación de plaguicidas.
<b>Arácnido</b>	Un miembro de la clase arácnida, un grupo de invertebrados caracterizados por cuatro pares de apéndices juntos, arañas, garrapatas, y escorpiones son arácnidos.
<b>Arcilla</b>	Partículas de tierra de menos de 0.0002 mm en diámetro; clase de textura del suelo caracterizada por una predominancia de particular de arcilla.
<b>Atmósfera</b>	La masa del aire alrededor de la tierra, compuesto mayormente de oxígeno y nitrógeno; una unidad estándar de presión que representa la presión ejercitada por una columna de mercurio de 29.92 pulgadas a 45 <sup>o</sup> latitud del nivel del mar e igual a 1,000 gramos por centímetros cuadrados.
<b>Atrayente de Insectos</b>	Una sustancia natural o sintetizada que atrae insectos estimulando sus sentidos del olfato; los atrayentes de sexo, alimento o oviposición son usados en trampas o formulas de cebo.

## **B**

<b>Bacteria</b>	Un grupo (división) de organismos microscópicos; la bacteria consume o malogra a la materia orgánica y a otros químicos, por consiguiente reducen el potencial de contaminación; la bacteria en la tierra, agua o aire también puede causar problemas de salud a los humanos, animales y plantas.
<b>Bioacumulación</b>	Aceptación y almacenamiento temporario de un químico dentro o sobre un organismo; sobre un periodo de tiempo la concentración más alta de un químico puede ser encontrado en el organismo que en el ambiente.
<b>Bioconcentración</b>	La propiedad de algunos químicos de colectarse en tejidos de ciertas especies a concentraciones mas altas que en el ambiente que los rodea; este termino es principalmente usado en especies acuáticas. Ver bioacumulación.
<b>Biodegradación</b>	Los procesos por los cuales sistemas vivientes, particularmente microorganismos, se descomponen en componentes químicos; los productos de biodegradación pueden ser mas o menos tóxicos que sus precursores.
<b>Biodiversidad</b>	La relativa abundancia y frecuencia de organismos biológicos dentro de los ecosistemas.
<b>Bioensayo</b>	Un método para cuantitativamente determinar la concentración de una sustancia o de sus efectos en un animal, planta o microorganismo vivo bajo condiciones controladas.

## **C**

<b>Cancelación</b>	Se requiere la cancelación de la inscripción de un plaguicida bajo la sección 6(b) de la Acta Federal de Insecticidas, Fungicidas y Rodenticidas cuando ocurren efectos adversos al ambiente y a la salud publica cuando el producto es usado de acuerdo a practicas reconocidas amplia y comúnmente, o si su etiqueta u otro material requerido que se entregue no cumple con las provisiones de FIFRA.
<b>Caracterización de Riesgo</b>	La descripción de la naturaleza y magnitud de un riesgo; la caracterización de un riesgo usa la información colectada en otras etapas para representar la situación en general; la toxicidad y exposición son considerados conjuntamente en una estimado o caracterización de riesgo.
<b>Carcinógeno</b>	Sustancia que causa cáncer.

<b>Categorías de Toxicidad</b>	Definiciones de la Agencia de Protección al Ambiente: <u>Categoría I.</u> Se requiere que todos los compuestos altamente tóxicos lleven etiquetas donde se vean las palabras Peligro-Veneno y la calavera y el símbolo de los huesos cruzados. Todos estos plaguicidas caen dentro del rango de LD <sub>50</sub> oral aguda dosis mortal de 2 mg/kg. <u>Categoría II.</u> Se requiere que todas las etiquetas de los compuestos moderadamente tóxicos lleven la palabra Advertencia. Todos caen dentro del rango de LD <sub>50</sub> oral aguda dosis mortal de 50 a 500 mg/kg. <u>Categoría III.</u> La palabra Precaución se requiere en todas las etiquetas de los plaguicidas levemente tóxicos que caen dentro del rango de dosis mortal de LD <sub>50</sub> de 500 a 5,000 mg/kg. <u>Categoría IV.</u> Se requiere la palabra Precaución en las etiquetas para compuestos una dosis mortal aguda de LD <sub>50</sub> s mas grande de 5,000 mg/kg.
<b>CDA</b>	Ver consumo diario aceptable.
<b>Cebo de Malatión</b>	Es la formulación de un insecticida que consiste en el ingrediente activo del malatión mezclado con un cebo de proteína hidrolizada; puede ser aplicada dejandola caer desde el aire o a nivel de tierra.
<b>Cebo de SureDye®</b>	Una formulación de insecticida en desarrollo que consiste en una mezcla de dos tintes de xanthene, floxine B y uranine, combinados con un cebo de proteína hidrolizada; puede ser aplicada aéreamente o desde la tierra.
<b>CFC's</b>	Ver clorofluorocarbonos.
<b>CFR's</b>	Código de Reglamentos Federales (EE.UU.).
<b>Chlorofluoro-carbons (CFCs)</b>	Una familia de químicos inertes, no tóxicos, y que se derriten fácilmente usados en la refrigeración, aire acondicionado, empaquetados, insolación u otros solventes y para propulsar el aerosol; debido a que estos compuestos no se destruyen en la atmósfera baja, viajan dentro de la atmósfera más alta donde sus componentes de cloro destruyen la ozona.
<b>Ciclos Geoquímicos</b>	Cambios en las propiedades químicas y geológicas de una sustancia a través del tiempo.
<b>Citogenético</b>	Tiene que ver con la formación o producción de células.
<b>Clastogénica</b>	Cualquier efecto adverso de un organismo, por ejemplo de un químico, como resultado de cambios estructurales en los cromosomas (especialmente roturas en los cromosomas).
<b>Clorpirifos</b>	Una plaguicida de organofosfato, analizada para uso en este programa como remojador del suelo.

<b>CM</b>	Siglas en inglés por “lethal concentration” que quiere decir concentración mortal.
<b>CM<sub>1</sub></b>	La concentración de una sustancia en agua o en el aire, expresada en miligramos por litro (mg/L) o miligramos por metro cubico (mg/m <sup>3</sup> ) que es mortal en un 1% de animales probados.
<b>CM<sub>50</sub></b>	Concentración mortal promedio; la concentración de un tóxico necesario para matar a un 50% de organismos, en una población sometida a prueba; generalmente se expresa en partes por millón (ppm), miligramos por litro (mg/L) o miligramos por metro cubico (mg/m <sup>3</sup> ).
<b>Comportamiento Pica</b>	Comportamiento patológico caracterizado por la necesidad de comer persistentemente sustancias que generalmente no son alimento y no son nutritivas.
<b>Comunidad</b>	Una agrupamiento de poblaciones de plantas, animales, bacteria, y hongos que viven en un ambiente y acción recíproca con otros, formando un sistema viviente distinto con su propia composición, estructura, relaciones ambientales, desarrollo, y función; una asociación de poblaciones que obran recíprocamente, generalmente definidas por la naturaleza de sus interacciones o del lugar en el cual viven.
<b>Concentración</b>	El porcentaje de masa o volumen de una solución o solvente; la cantidad de un ingrediente activo o herbicida equivalente en una cantidad de dilución (e.g., expresado en libras/galones, milímetros/litros, etc.), o la cantidad de una sustancia en una cantidad especificada de un medio (e.g., aire y agua).
<b>Concentración Ambiental Estimada</b>	La concentración de una sustancia en un medio en particular (tierra, aire, agua, o vegetación), estimada por sus propiedades químicas (e.g., volatilidad, promedio de vida), considerando características promedio.
<b>Concentración de Efecto Más Baja Observada</b>	Es el nivel de exposición más bajo (de concentración) en el cual existen algunas diferencias observables entre las poblaciones de prueba y las poblaciones de control.
<b>Concentración Mortal (CM)</b>	Una concentración de una sustancia en el agua o en el aire que es mortal para un organismo probado.
<b>Conservación</b>	El evitar el desperdicio, y renovar cuando es posible los recursos humanos y naturales; la protección, mejora, y uso de los recursos naturales de acuerdo a principios que van a asegurar los beneficios mas altos económicos o sociales.
<b>Consumo Diario Aceptado</b>	La cantidad máxima de una sustancia que se anticipa no tendrá riesgos permanentes a los humanos cuando consumida diariamente.

<b>Contaminante</b>	Una sustancia no deseable física, química, biológica, o radiológica que puede tener un efecto adverso en el aire, agua o tierra, etc.
<b>Contaminantes Criterio</b>	Los cambios de 1970 de la Acta del Aire Limpio requerido por EPA para establecer los Estándares Nacionales sobre la Calidad del Aire del Ambiente para ciertos contaminantes que se sabe son peligrosos para la salud humana; EPA ha identificado y establecido estándares para proteger la salud humana y los efectos del bienestar de estos contaminantes.
<b>Control</b>	Acción o tratamiento para reducir la población de una plaga; también, un grupo de prueba no tratado.
<b>Control Biológico</b>	La reducción de poblaciones de plagas por medio de organismos vivos estimulados por los humanos; utiliza parásitos, predadores, o competidores para reducir las poblaciones de las plagas (también se llama biocontrol).
<b>Control Bio-tecnológico</b>	El uso de la ingeniería genética para controlar a plagas; puede envolver ingeniería genética de plantas hospedera, agentes de biocontrol, o plagas en sí para lograr control.
<b>Control Cultural</b>	Reducción de poblaciones de insectos empleando practicas agrícolas tales como la rotación de cosechas, cultura limpia, o rastrillaje.
<b>Control Físico</b>	Acciones físicas (e.g., el cortar la fruta o destruir al hospedero) que se hacen para controlar a la plaga.
<b>Control Reglamentario</b>	Una combinación de métodos de control incluyendo cuarentenas y tratamientos de certificación; controles reglamentarios que pueden incluir metodos de control químicos y/o no químicos; debido a la integridad de los esfuerzos reglamentarios asociados con los programas de control de la mosca med, el control reglamentario es discutido dentro esta DIA como un documento adjunto.
<b>Corriente, Flujo</b>	Cuando el plaguicida es llevado por una corriente de aire lejos del sitio que es objetivo de una aplicación.
<b>Criterio</b>	Factores descriptivos tomados en consideración por EPA para establecer normas para varios contaminantes; estos son usados para determinar los limites en niveles de concentración permitidos y para limitar el numero de violaciones por año.
<b>Cubierta</b>	Vegetación u otro material que provee protección como una cubierta sobre la tierra.

<b>Cubierta o Protección de la Tierra</b>	Se refiere a las plantas crecidas que evitan que la tierra se erosione, se desgaste.
<b>Cubriendo las Hojas Completamente</b>	Aplicación completa sobre una cosecha o planta hasta que la aplicación corra o gotee.
<b>D</b>	
<b>Decisión De Impacto No Significante</b>	Un documento preparado por una Agencia Federal el cual presenta las razones por las cuales una acción propuesta no va a presentar impactos significantes en al ambiente y por esta razón no es necesario que se prepare una Declaración de Impacto Ambiental. Esta clase de decisión está basada en una Evaluación Ambiental.
<b>Declaración de Impacto Ambiental</b>	Documento preparado por una Agencia Federal en el cual efectos ambientales anticipados de cursos de acción planeados como alternativa son evaluados; una declaración escrita en detalle como lo requiere la sección 102(2)(C) de la Acta Nacional de la Política Ambiental.
<b>Degradación</b>	La descomposición de un compuesto por medio de procesos fisico-químicos o bioquímicos en componentes básicos con diferentes propiedades que el compuesto original; ver biodegradación.
<b>Degradación Microbial</b>	Es el cambio de una sustancia química en componentes más simples a causa de una bacteria.
<b>Depleción de la Ozona</b>	La destrucción de la capa del ozono estratosférico el cual protege a la tierra de los rayos ultravioletas que son dañinos a la vida; causado por componentes que contienen bromo y/o cloro (cloroflorocarbonos o halons) los cuales cambian al llegar a la estratósfera y catalíticamente destruyen las moléculas del ozono.
<b>Depósito</b>	Una cantidad de plaguicida depositada en una unidad de área.
<b>Descomposición</b>	La putrefacción de materiales por bacteria y hongo, la característica química y la apariencia física de materiales son cambiados.
<b>Destino Ambiental</b>	Es el resultado de procesos naturales que actúan sobre una sustancia; incluyendo el transporte (e.g., sobre un sedimento suspendido), transformación física (e.g., volatilización, precipitación), transformación química (e.g., fotolisis), y distribución entre varios medios (e.g., tejidos vivos); la acumulación de transporte, y la desaparición de un químico en el ambiente.

<b>DIA</b>	Declaración de Impacto Ambiental.
<b>Diazinon</b>	Un insecticida de organofosfato, analizado para ser usado en este programa para empapar el suelo.
<b>Diversidad</b>	La distribución y abundancia de diferentes comunidades de plantas y animales y especies dentro una área, el número de especies en una comunidad o región, vea Biodiversidad.
<b>DM</b>	Ver dosis mortal.
<b>DM<sub>1</sub></b>	La dosis de una sustancia tóxica en la cual 1% de los organismos probados mueren.
<b>DM<sub>50</sub></b>	La dosis de una sustancia tóxica en la cual 50% de los organismos probados mueren.
<b>DNA</b>	Vea ácido desoxiribonucleico.
<b>(DNA ) Ácido Desoxiribonucleico Siglas de Deoxyribonucleic Acid)</b>	La molécula donde se encuentra el código de la información de la mayoría de las células vivientes.
<b>Dosis</b>	Una cantidad dada de material que es tomado dentro del cuerpo; la dosis es generalmente expresada en la cantidad de sustancia por unidad del peso del cuerpo del animal, a menudo en miligramos de sustancia por kilogramo (mg/kg) de peso de cuerpo del animal, o otras unidades apropiadas; a la radiología, la cantidad de energía o radiación absorbida; ver Concentración.
<b>Dosis de Referencia</b>	El termino preferido por EPA para expresar la cantidad aceptable que diariamente pueden tomar los humanos; un estimado (con incertidumbre que abarca quizá una orden de magnitud) de una exposición diaria a la población humana, incluyendo subgrupos sensitivos, que es posible que no tengan un riesgo apreciable de efectos nocivos durante la duración de la vida.
<b>Dosis Mortal</b>	La dosis de una sustancia que es mortal al organismo en que se le prueba.
<b>E</b>	
<b>EC<sub>50</sub></b>	Son las siglas en inglés del promedio de Concentración Efectiva.

<b>Eclosión</b>	La salida de un insecto adulto de una crisálida, o la salida de un insecto larva de un huevo.
<b>Ecoregion</b>	Una área geográfica que es relativamente homogénea con respecto a los sistemas ecológicos.
<b>Ensayo</b>	Una prueba o medida usada para evaluar una característica de un químico; ver bioensayo, ensayo de mutagenicidad.
<b>EPA</b>	Siglas en inglés del “U.S. Environmental Protection Agency,” que es la Agencia que protege al ambiente de los EE.UU.
<b>Erosion</b>	El desgaste de la superficie de la tierra por el viento o el agua. La erosión ocurre naturalmente a causa del clima o de corrientes pero puede se intensificada por medio de practicas de limpieza de la tierra que se relacionan con la agricultura, desarrollo residencial o industrial, la construcción de carreteras, o el corte de árboles.
<b>Erradicación</b>	La completa eliminación de una especie de plaga; para algunas plagas agrícolas, es posible que quiera decir la reducción de las poblaciones de la plaga a niveles inadvertidos.
<b>Escenario de Exposición</b>	Descripción general del contacto potencial de un organismo o población bajo condiciones específicas (i.e. rutas de contacto, duración de la exposición) usadas para estimar una posible exposición durante una aplicación de plaguicidas.
<b>Especies</b>	Un grupo de individuos que está muy cercanamente relacionados, y similarmente morfológicos los cuales se cruzan potencialmente o verdaderamente; un conjunto aislado reproductivamente de poblaciones de organismos que se cruzan.
<b>Especies Amenazadas</b>	Cualquier especie que se encuentre en la lista del Registro Federal de los EE.UU. es posible que llegue a ser una especie amenazada o en peligro de extinción dentro de un futuro cercano dentro de todo o una parte significativa del campo donde habita.
<b>Especies en Peligro o Amenazadas</b>	Una especie de planta o animal identificada por el Secretario del Interior de acuerdo a la Acta de Especies Amenazadas o en Peligro de Extinción de 1973, cambiada para incluir peligro de extinción a través de toda o en una porción significativa de su área.
<b>Especies Sustituto</b>	Una especie sustituto que puede ser comparada con una especie menos conocida o mas rara.

<b>Estándares de Inscripción</b>	Un estándar individual establecido por el EPA para la consideración y aprobación de un producto plaguicida.
<b>Estratosfera</b>	La porción superior de la atmósfera, en la cual la temperatura varía muy poco con raras variaciones de altitud y nubes.
<b>Estuario</b>	Regiones de interacción entre ríos o cerca de la orilla del océano donde desemboca un río caracterizada por una amplia abertura por donde el mar penetra tierra adentro.
<b>Estudio de Toxicidad Aguda</b>	Un estudio de una sola (o múltiples administraciones por no más de 24 horas) dosis de exposición con una observación de efectos de corto (hasta de 14 días); puede incluir una mortalidad mediana y efectiva ( $LD_{50}$ , $LC_{50}$ , $ED_{50}$ , $EC_{50}$ ), toxicidad ocular, toxicidad dérmica (excluyendo las pruebas de sensibilidad de la piel), y estudios de aspiración de toxicidad. Véase el consumo aceptable diario.
<b>Etiqueta</b>	Todo material impreso adjunto en el empaque de un plaguicida.
<b>Evaluación Ambiental (EA)</b>	Un documento público conciso que provee suficiente evidencia y análisis como para determinar si se es necesario preparar una Declaración de Impacto Ambiental o una Decisión de Impacto No Significante. Ayuda a cumplir con la Acta Nacional de Política Ambiental cuando no es necesario que se edite una Declaración de Impacto Ambiental.
<b>Evaluación de Riesgo</b>	La evaluación cualitativa y cuantitativa llevada a cabo con el esfuerzo de definir el riesgo presentado a la salud humana y/o al ambiente por la presencia o la presencia potencial y/o uso de contaminaciones específicas.
<b>Evaluación de Riesgo a la Salud Humana</b>	Valoración cuantitativa de los efectos actuales o potenciales de una contaminación en los humanos, tales como en los trabajadores o residentes.
<b>Evaluación de un Peligro</b>	Un componente o parte de la evaluación de una amenaza que consiste en la revisión y evaluación de información toxicológica para identificar la naturaleza de los peligros asociados con un químico, y para cuantificar la relación entre dosis y reacción.
<b>Exposición</b>	La condición de haber sido expuesta a una sustancia que puede ocasionar efectos dañinos.
<b>Exposición Aguda o Extrema</b>	Una sola exposición de sustancia tóxica que resulta en un grave daño biológico o muerte; las exposiciones agudas están generalmente caracterizadas como que duran no más de un día.

**Exposición Dermal** La porción de sustancia tóxica que un organismo recibe como resultado de la sustancia que viene en contacto con la superficie del cuerpo de un organismo.

## **F**

**Fention** Un insecticida organofosfato, analizado para ser usado en este programa como remojador de la tierra.

**Fertilizante** Cualquier sustancia orgánica o inorgánica, ya sea de origen natural o sintético el cual es añadido a la tierra para proveer elementos necesarios para mejorar el crecimiento de la planta.

**Fetotóxico** Capaz de causar efectos adversos a un feto en desarrollo.

**FIFRA** Siglas en inglés por la Acta Federal de Insecticidas que se titula: “Federal Insecticide, Fungicide, and Rodenticide Act”; la Acta establece procedimientos para inscribir, clasificar y regular a los plaguicidas.

**Filtración** Movimiento hacia abajo de materiales en la tierra a través de agua o de otro medio acuoso. Los materiales nutritivos solubles, tales como el nitrato, a menudo se filtran de la zona de la raíz de la semilla.

**FONSI** Son las siglas en inglés por “Finding of No Significant Impact,” que quiere decir Decisión de Impacto no Significante.

**Formulación** La manera en que se prepara un plaguicida básico para uso práctico. Incluye la preparación de un polvo que puede ser mojado, granulado o emulsionado concentrado; un plaguicida preparado proveído por un manufacturero listo para ser usado; también, se refiere al proceso de manufacturar o mezclar un producto de plaguicida de acuerdo a la fórmula aprobada por la Agencia de Protección al Ambiente.

**Fotólisis** La descomposición o disociación de una molécula que resulta de la absorción (ultravioleta) de la luz; de esta manera, la descomposición de las moléculas por la luz del sol; ver fotodegradación.

**Fototóxico** Que causa daño o muerte a las plantas.

**Fumigación** Uso de químicos en forma gaseosa para destruir a plagas, generalmente aplicados bajo techo, o con una cubierta.

**Fumigante** Plaguicidas aplicadas como líquido o polvo el cual se evapora como gas; generalmente aplicado bajo una carpa, sabana, u otra clase de cobertura.

**FWS** Siglas en inglés por el Servicio de Pesca y Vida Silvestre del Departamento del Interior de los EE.UU. (Fish and Wildlife Service; an agency of the U.S. Department of the Interior).

## **G**

**Gene** Una longitud corta de un cromosoma que influencia a un equipo de características hereditarias; una longitud de un DNA que dirige la síntesis de una proteína.

**Genotoxicidad** Un aspecto adverso específico en el genoma (el complemento de genes contenido en el equipo haploide de cromosomas) de células vivientes, que ante la duplicación de células afectadas, puede ser expresado como mutagénico o carcinógeno a causa de la alteración específica de la estructura molecular del genoma.

**Grávido** Embarazado, que lleva huevos.

## **H**

**Hábitat** Lugares ocupados por la vida silvestres; incluye el total del ambiente ocupado.

**Hábitat Crítico** Hábitat designado como crítico a la supervivencia de las especies amenazadas o en peligro y que se encuentran en la lista del código Federal de reglamentos 50, parte 17 o 226.

**Hacer Aumentar el Potencia** La acción de una o más sustancias de las cuales una o más mejora la toxicidad de la otra. La sustancia que hace aumentar la potencia generalmente no es tóxico al mismo punto final como la sustancia a la que se le está aumentando el potencial.

**Herbicida** Químico designado a matar o inhibir plantas o hierbas no deseadas.

**Herbívoro** Animal que se alimenta de plantas.

**Hidrólisis** La descomposición de compuestos químicos a través de una reacción de agua.

**Hipersensitividad** Reacción a normal o excesiva a cualquier sustancia.

<b>Hongo o Fungus</b>	Un grupo de organismos que no tienen clorofilos (i.e., que no son fotosintéticos) y los cuales son generalmente multicelulares, filamentosos y no móviles; ellos incluyen mohos, mildew, levaduras, hongos, bejín; algunos descomponen materia orgánica, algunas causan enfermedades, otras estabilizan el desagüe y convierte la basura sólida en abono.
<b>Hospedero</b>	Cualquier planta o animal que es atacado por una plaga o parásito.
<b>I</b>	
<b>i.e.</b>	Vea ingrediente activo.
<b>Incertidumbre</b>	Puede ser debido a falta de información, o brechas en la teoría científica; donde sea que uno enfrente incertidumbre, se debe hacer la decisión basandose en conocimiento científico y políticas; el termino “juicio científico” se usa para distinguir esta decisión de las decisiones de política que se hacen en el manejo de riesgo.
<b>Ingrediente Activo</b>	En cualquier producto plaguicida, el componente que mata o controla, se dirige a las plagas; los plaguicidas están regulados principalmente en base al ingrediente activo.
<b>Inhalación o Aspiración</b>	Exposición de animales de prueba a través de la respiración, ya sea al vapor o polvo por un tiempo predeterminado.
<b>Inmunopatológico</b>	De una enfermedad o anormalidad en el sistema inmune.
<b>Inmunosupresivo</b>	El tener la cualidad o capacidad de dañar la función del sistema inmune.
<b>Inscripción</b>	Aprobación formal del EPA el ponerlo en la lista como un plaguicida nuevo antes de sea vendido o distribuido en el comercio entre estados o dentro de los límites de un estado; las inscripciones son de acuerdo con FIFRA; EPA es responsable por la inscripción (permiso antes de comercializarlo) de plaguicidas en base a la información que demuestra que ellos no causan efectos adversos no razonables en la salud humana o en el ambiente cuando son usado de acuerdo a las instrucciones aprobadas de la etiqueta.
<b>Insecticida</b>	Un compuesto de plaguicida específicamente diseñado a parar o controlar el aumento de insectos.
<b>Insecticida Organofosfato</b>	Clase de insecticida (también una o dos herbicidas y fungicidas) derivadas de ácidos ésteros fosfóricos, como por ejemplo el malatión y diazinon.

<b>In Vitro</b>	Se aplica a la biología en técnicas de laboratorio hechas en un recipiente de vidrio; cultura en tubo de ensayo, probeta; cualquier prueba de laboratorio que usa células vivas tomadas de un organismo.
<b>In Vivo</b>	En el cuerpo vivo de una planta o animal; las pruebas “in vivo” son aquellos experimentos de laboratorio llevados a cabo en animales enteros o personas que se prestan voluntariamente para estos experimentos.
<b>Irrigación</b>	Técnica para aplicar agua o agua desperdiciada en áreas de tierra darle el agua y nutrimento que las plantas necesitan.
<b>L</b>	
<b>LEL</b>	Siglas en inglés que quieren decir “Nivel más bajo para un efecto.”
<b>Límite Mínimo del Promedio Evaluado de Valor-Tiempo (TLV-TWA)</b>	La concentración promedia evaluada de tiempo para un día de trabajo normal de 8 horas en una semana de trabajo de 40 horas laborales que es lo que la mayoría de trabajadores pueden estar repetidamente expuestos sin efectos adversos.
<b>Lipofilicidad</b>	La relativa tendencia de una sustancia química de ligarse a tejidos de grasa en un organismo (es lo opuesto de ligarse al agua).
<b>LOAEL</b>	Siglas en inglés que quiere decir “Los más bajos niveles de efectos adversos observados.”
<b>LOEC</b>	Siglas en inglés que quiere decir “La más baja concentración de efectos observados.”
<b>LOEL</b>	Siglas en inglés que quiere decir “Los más bajos niveles de efectos observados.”
<b>M</b>	
<b>Macroinvertebrados</b>	Son especies de invertebrados que son suficientemente grandes como para ser estudiados sin la ayuda de un microscopio.
<b>Margen de Seguridad</b>	Es una separación arbitraria entre el nivel más alto de no efecto de un químico encontrado por medio estudios de experimentación de un animal y el nivel de exposición que se estima que es seguro para los humanos.

<b>Materia Orgánica</b>	Materia compuesta de organismos vivos y/o que estaban vivos una vez, (plantas, animales, y microbiales); la materia organiza aumenta la capacidad de amortiguación, la capacidad de intercambio y de retener el agua de la tierra provee un sustrato de actividad microbial.
<b>Medio</b>	Se refiere a ambientes específicos (e.g., aire, agua, tierra) que son el objetivo de actividades y reglamentos de importancia.
<b>mg/kg</b>	Miligramos por kilogramo; se usa para designar la cantidad de tóxico requerido por kilogramo de peso de cuerpo de organismos estudiados para producir un efecto designado, generalmente una cantidad necesaria como para matar al 50 por ciento de los animales estudiados.
<b>mg/kg/día</b>	Miligramos por kilogramo de peso de cuerpo por día.
<b>Microorganismo</b>	Organismos vivos, generalmente tan pequeños que sólo se pueden ver a través de un microscopio; ver “microbios.”
<b>Mitigar</b>	Atenuar el efecto, hacerlo menos dañino o menos severo.
<b>Modelo</b>	Una descripción, analogía, o abstracción usada para ayudar a visualizar o conceptualizar algo que no puede ser directamente observado o medido; un sistema de plantear una hipótesis, dar información, y conclusiones que se presentan como una descripción matemática acerca de una entidad o un estado de asuntos.
<b>Modelar</b>	Una técnica de investigación que usa una representación matemática o física de un sistema o teoría que cuenta con todas o algunas de sus propiedades conocidas; los modelos generalmente se usan para probar el efecto de los cambios de componentes en un sistema en el desempeño general del sistema.
<b>Monotípico</b>	La inclusión de una sola especie representativa.
<b>Morfología</b>	La rama de biología que trata con las formas y estructuras de animales y plantas.
<b>Morfológica</b>	Que pertenece a la forma o estructura de un organismo u objeto.
<b>MOS</b>	Siglas en inglés que significa “Marco de Seguridad.”
<b>Mutación</b>	Uncambio en el material genético de una célula.
<b>Mutagen</b>	Una sustancia que tiende a aumentar al frecuencia o tiende a extender las mutaciones genéticas (cambios en material hereditario); cualquier sustancia que puede causar un cambio en material genético.

<b>Mutagenicidad</b>	Capacidad de un químico de causar un cambio genético permanente en una célula diferente a aquella que ocurre durante una recombinación genética normal.
<b>N</b>	
<b>Neblina o Lluvia Muy Fina</b>	Partículas líquidas que miden de 40 a 500 micras (una micra es un milésimo de milímetro), que están formadas por una condensación de vapor, en comparación, las partículas de una “neblina” son más pequeñas que 40 micras.
<b>Neoplasma</b>	La alteración, crecimiento relativamente autónomo de un tejido compuesto de células anormales, el crecimiento el cual es más rápido que el crecimiento de otros tejidos y no está en coordinación con el crecimiento de otros tejidos.
<b>NEPA</b>	Siglas en inglés de la Acta Nacional de Política Ambiental de 1969 y sus cambios subsecuentes.
<b>Neurotoxicidad</b>	La cualidad de ejercitar un efecto destructivo o venenoso en un tejido de los nervios.
<b>Neurotoxicidad Retrazada</b>	Transformación de un compuesto por medio de la degeneración fisicoquímica de los neuroejes de los nervios motores periferales que comienzan 7 a 10 días después de la exposición a un agente causativo tal como un organofosfato insecticida.
<b>Neurotóxico</b>	Tóxico a los nervios o a los tejidos de los nervios.
<b>Nivel de Efecto Adverso No Observado</b>	El nivel más alto de una dosis en el cual no hay diferencias observables entre las poblaciones de prueba y las poblaciones de control.
<b>Nivel de Efecto No Observado</b>	El nivel más alto de dosis en el cual no hay diferencias observables entre las poblaciones de prueba y las poblaciones de control.
<b>Nivel Más Bajo de Efecto Observado</b>	Es el nivel más bajo de exposición en el cual existen aumentos estadísticamente significantes en frecuencia o gravedad de efectos adversos específicos entre los individuos de la población estudiada cuando se les compara con la población de control.
<b>Nivel Más Bajo de Efecto Observado</b>	La concentración de una sustancia en un medio en particular (tierra, aire, agua, o vegetación), estimada por sus propiedades químicas (e.g., volatilidad, promedio de vida), considerando características promedio.

**Nivel Trópico** Clasificación funcional de organismos en una comunidad de acuerdo a relaciones de alimento (energía), el primer nivel trópico incluyen las plantas verdes, el segundo nivel trópico incluyen los animales que solo comen hierbas, etc.

## O

**Objetivo** Se refiere a las plantas, animales, estructuras, áreas o plagas que van a ser tratadas con una aplicación de plaguicida.

**Oncogénico** Capaz de producir o inducir tumores en animales; los tumores pueden ser malignos (cancerosos) o benignos (no cancerosos).

**Organismo** Cualquier cosa viviente.

**Organismos No Objetivo** Aquellos organismos (especies) que no son el foco de los esfuerzos de control.

**Oxidación** La adición de oxígeno el cual transforma la basura orgánica o químicos tales como los cianuros, fenoles, y compuestos de sulfuro orgánico en los desagües por medio de bacterias o químicos; la combinación de oxígeno con otros elementos; el proceso en la química en el cual los electrones son sacados de una molécula.

**Ozono** La forma estructural del oxígeno, que se encuentra en la atmósfera superior de la tierra; el ozono provee un capa de protección que protege a la tierra de los efectos dañinos a la salud de los humanos y al ambiente causados por las radiaciones; en la atmósfera más baja, el ozono es un químico oxidante que emite contaminación por medio de las fuentes de combustión; el ozono es peligroso para el sistema respiratorio de los humano porque ataca a las mucosas y es la contaminación más frecuente y diseminada de todos los contaminantes que el criterio de Aire Limpio del EPA requiere para establecer estándares.

## P

**Parámetro** Un atributo o característica que puede ser medido (un instrumento de medir); en estadística, se refiere como atributos de modelos o poblaciones; en química, a menudo se refiere a los atributos de las muestras (por ejemplo, una muestra de agua); puede referirse a variables en algunos contextos.

**Parásito** Un organismo el cual vive dentro o encima e un organismo del cual se nutre.

<b>Parasitoide</b>	Un parásito el cual vive dentro de su hospedero solamente cuando esta en estado de larva, eventualmente matando a su hospedero.
<b>Patógeno</b>	Un organismo que causa enfermedad.
<b>Peligro o Amenaza</b>	El potencial de que el uso de un plaguicida puede tener un efecto adverso en los humanos o en el ambiente; la habilidad intrínscica de un agente de causar efector adversos bajo una situación particular de circunstancias.
<b>Perenne</b>	Una planta que continúa viviendo año tras año, la parte de arriba puede ser que muera en el invierno, pero las raíces o las rizomas persisten (compare con las anuales).
<b>Persistente</b>	La calidad de un insecticida o de un compuesto de persistir como un residuo efectivo, la persistencia es relativa a la volatilidad, estabilidad química, y biodegradación.
<b>pH</b>	Medida numérica (logaritmo negativo de la actividad de un ion hidrógeno) de la acidez o alcalinidad de un suelo o de una solución; una lectura pH de 7 es neutral, menos de 7 es ácida, y más de 7 es alcalina (básica).
<b>Plaga</b>	Un insecto, roedor, nematodo, hongo, hierba mala, u otra forma de planta acuática o terrestre o vida animal, o virus, bacteria, o microorganismo que es dañino para la salud o para el ambiente.
<b>Plaguicida</b>	Cualquier sustancia o mezcla de sustancias diseñadas para matar insectos, roedores, hongos, hierbas malas u otras formas de vida animal o vegetal que están consideradas como plagas; ver herbicida, insecticidas.
<b>Plumaje o Pluma</b>	Una descarga visible y que se puede medir de un contaminante de un punto dado de origen; como por ejemplo, la pluma del humo de una fábrica o, en el contexto del programa de la mosca Mediterránea, la ventilación intencional del bromuro de metilo después que se ha terminado una fumigación; el área donde se ha salido la radiación de un reactor dañado el cual se puede medir y potencialmente es dañino; la distancia de la salida de un tóxico considerado peligroso para aquellos que han sido expuestos a la salida de los humos.
<b>Población</b>	Un grupo de organismos de una sola especie que potencialmente se han cruzado, y que ocupan un espacio en especial; genéricamente, el numero de humanos u otras criaturas vivas en una área designada.
<b>ppm</b>	Partes por millón; el número de partes de la sustancia de un químico por partes de millón del sustrato en cuestión.

<b>Presa de Contención</b>	Cualquier área de propiedad natural o artificial que se usa para almacenar, regular, o controlar agua.
<b>Productos Derivados</b>	Material, diferente al producto principal que es generado como consecuencia de un proceso industrial.
<b>Promedio de Aplicación</b>	La cantidad de un producto de plaguicida que es aplicado en una área por unidad.

## R

<b>Recarga</b>	El proceso por el cual el agua es añadida a una zona de saturación generalmente filtrándose desde la superficie de la tierra, como por ejemplo la recarga de un acuífero.
<b>Recurso</b>	Una sustancia u objeto requerido por un organismo para la mantención, crecimiento y reproducción normal; si la fuente es relativamente escasa a la demanda, se le refiere como un recurso limitado; recursos no renovables (tales como espacio) ocurridos en cantidades fijas y pueden ser completamente utilizados (tales como alimento) son producidos a un promedio que puede ser en parte determinado por su uso.
<b>Red de Alimentos</b>	Una representación abstracta de los varios caminos de alimento (corriente de energía) a través de varias poblaciones en la comunidad.
<b>Región</b>	Una área geográfica definida; puede ser definida administrativamente (por ejemplo, EPA Región III), políticamente (e.g., Texas), geográficamente (e.g., el SurOeste), biogeográficamente (e.g., campo de grama corta), fisiográficamente (e.g., Las Montañas Rocosas), o por medio de otros medios.
<b>Reguladores del Crecimiento de Insectos</b>	Sustancias (a menudo hormonas) las cuales afectan el desarrollo de un insecto; pueden ser usados para prevenir el crecimiento o metamorfosis de una plaga, por consiguiente ejerciendo control sobre las poblaciones de plagas.
<b>Reinscripción</b>	La revaluación y reaprobación de plaguicidas existentes originalmente inscritas antes de las actuales estándares reglamentarias y científicas; EPA hace la reinscripción de plaguicidas a través de su Programa de Estándares de Inscrición.
<b>Remojar, Empapar</b>	La saturación de la tierra con plaguicida, generalmente para controlar las enfermedades de la raíz.

<b>Residuo</b>	Cantidad de un plaguicida y sus metabolitos que quedan sobre o dentro de la cosecha, tierra u agua.
<b>Residuo, Desecho, Sobras</b>	La cantidad de contaminación que queda en el ambiente después que un proceso natural o tecnológico ha tomado lugar (e.g., el fango que queda después de un tratamiento inicial de aguas de desagüe o las partículas que quedan en el aire después que el aire pasa a través del raspado o de otro proceso para sacar la contaminación).
<b>Resistencia</b>	La habilidad de una población o sistema de absorber un impacto sin un cambio significativo en las fluctuaciones normales; para las plantas y los animales, la habilidad de aguantar condiciones ambientales adversas y/o exposición a químicos tóxicos o enfermedades.
<b>RfD</b>	Ver dosis de referencia.
<b>Riesgo</b>	La probabilidad de que una sustancia producirá daño bajo condiciones específicas.
<b>Rociador (Soplador de Lluvia Fina)</b>	Este es un aparato que se usa para aplicar mecánicamente el plaguicida y puede ser usado para aplicar o rociar un volumen super bajo de plaguicida, generalmente se le instala en un camión (pickup).
<b>S</b>	
<b>Salida de Agua</b>	Esa parte de la precipitación, nieve derretida, o agua de irrigación que se sale de la tierra y se va a los riachuelos u otras superficies de agua; puede contener o llevar contaminación del aire y tierra a las aguas donde desemboca.
<b>Salvaje</b>	Silvestre; aplica a las poblaciones de plaga de la mosca de la fruta en vez de a las liberaciones de moscas de la fruta estériles.
<b>Sedimento</b>	Partículas finas de arena o piedras que pueden ser recogidas por el aire o el agua y depositadas como sedimento; una tierra con textura caracterizada por una predominancia de partículas de sedimento de lodo.
<b>Sensitización Dermal</b>	Exposición dérmica a un alergénico que resulta en el desarrollo de una hipersensitividad.
<b>Sinergismo</b>	La acción de dos o más sustancias para lograr un efecto del cual cada una individualmente es incapaz; los efectos sinérgicos pueden ser más grandes o menos que la suma de los efectos de las sustancias en cuestión.

<b>Sistémico</b>	La entrada y después la distribución a través de todo el cuerpo de un organismo, como cuando se mueve un tóxico.
<b>Socio-económicos</b>	Factores sociológicos y económicos que se consideran juntos.
<b>Solubilidad</b>	La propiedad de poder disolverse en otra sustancia; la masa de una sustancia disuelta que saturará un volumen fijo de un solvente bajo condiciones estáticas.
<b>Supresión</b>	Reducción de una población que es plaga a un límite económico predeterminado más bajo.
<b>Susceptibilidad</b>	Capacidad de ser adversamente afectados por la exposición de un plaguicida.
<b>Susceptibilidad Química</b>	Una reacción o reacciones adversas a niveles ambientales de químicos tóxicos contenidos en el aire, alimento, y agua.
<b>T</b>	
<b>Teratógeno</b>	Cualquier sustancia capaz de producir anomalías estructurales de origen prenatal, se presenta al nacer o se manifiesta poco tiempo después. Una sustancia que causa defectos de nacimiento físicos en el recién nacido después de que la hembra embarazada ha sido expuesta.
<b>Teratología</b>	La parte de la toxicología que trata con el desarrollo y malformaciones hereditarias.
<b>Tierra Acídica</b>	Tierra que tiene un valor de pH más bajo que 7.
<b>Tierra Alcalina</b>	Tierra que tiene un valor de pH más que 7.
<b>Tierra Orgánica</b>	Generalmente la tierra contiene 20% o más de materia orgánica, puede también referirse a la basura carbónica que se encuentra en materia vegetal o animal y que se origina de fuentes industriales o domésticas.
<b>Tolerancia</b>	Cantidad de un residuo de plaguicida que se queda en la cosecha y que está permitido por los reglamentos o leyes Federales, se expresa en partes por millón (ppm); la capacidad de aguantar un tratamiento de plaguicida sin efectos adversos en un crecimiento y función normal; la concentración de residuo máxima permitida legalmente para un plaguicida específico, sus metabolitos, o sus productos en los que se divide, en o dentro de un producto agrícola crudo, alimento procesado, o artículo alimenticio, expresado en partes por millón.

<b>Tolerancia de la Plaguicide</b>	La cantidad de residuo de plaguicida permitido por ley para que se quede dentro o encima de la cosecha cosechada; por medio del uso de varios factores de seguridad, EPA establece estos niveles bien debajo del punto donde los químicos puedan ser dañinos a los consumidores.
<b>Toxicidad</b>	La capacidad o propiedad de una sustancia de causar cualquier efecto adverso, basada en información científicamente verificada sacada de pruebas de exposición de animal o humanos; la capacidad específica de la sustancia se puede esperar, bajo condiciones específicas, que haga daño a organismos específicos vivientes; la capacidad de un químico de introducir un efecto adverso.
<b>Toxicidad Aguda</b>	El potencial de una sustancia de causar daño o enfermedad cuando se da en una sola dosis o múltiple dosis en un periodo de 24 horas o menos.
<b>Toxicidad Crónica</b>	Reacción biológica adversa de un organismo, tal como la mortalidad o un efecto en el éxito del crecimiento o reproductivo, resultando de dosis repetidas o de corto plazo (3 meses) de un compuesto, generalmente en concentraciones bajas; ver toxicidad aguda, toxicidad crónica.
<b>Toxicidad Oral</b>	La toxicidad de un componente cuando se da o se toma oralmente (por la boca), generalmente expresado en miligramos de un químico por kilogramo de peso del cuerpo del animal.
<b>Toxicidad por Aspiración</b>	La característica de ser veneno al hombre o a los animales cuando es aspirado por los pulmones.
<b>Toxicidad en Desarrollo</b>	Los efectos adversos en un organismo en desarrollo que pueden resultar de su exposición a una sustancia antes de concepción (por cualquiera de los padres), durante el desarrollo prenatal o post natal hasta su desarrollo sexual; los efectos adversos en desarrollo pueden incluir letargia en los organismos en desarrollo, anomalías estructurales, crecimiento alterado, y deficiencia funcional.
<b>Tóxico</b>	Veneno para organismos vivientes.
<b>Tóxico</b>	Una sustancia venenosa tal como el ingrediente activo en formulaciones de plaguicidas que pueden dañar o matar a plantas, animales, o micro-organismos.
<b>Tratamiento de Control</b>	Un tratamiento o aplicación usado dentro de un programa para controlar insectos; o en un contexto analítico, la ausencia de aplicación, como en el control para una prueba de una aplicación de insecticida.

**Tratamiento de un Sitio** Una aplicación de plaguicida a una área pequeña o de otra manera restringida de una unidad total.

## **U**

**Umbral o Límite Económico** El nivel de población de una plaga en el cual comienza a ocurrir el daño económico; este nivel puede variar dependiendo de la cosecha y de la localidad.

**USDA** Departamento de Agricultura de los EE.UU.

**USDI** Departamento del Interior de los EE.UU.

## **V**

**Veneno Secundario** (También toxicidad secundaria). La intoxicación que resulta de haberse alimentado de las carcasas o contenidos de la traquea gastrointestinal de una víctima primaria que ha muerto de exposición de materiales tóxicos.

**Vertiente** Línea terrestre divisoria de aguas que construye a que fluya el agua.

**Vida Acuática** Organismos que viven en el agua por toda o parte del ciclo de sus vidas.

**Vida Promedio** El tiempo necesario para que la concentración de un químico se reduzca un 50%; medida de la persistencia de un químico en un medio dado. (Cuando mas larga sea la vida promedio, mas persistente es posible que el químico sea.)

**Vigilar** El acto de medir condiciones ambientales haciendo vigilancias continuas o periódicas o haciendo pruebas para determinar el nivel de cumplimiento con requisitos establecidos por la ley o para determinar los niveles de contaminante en varios medios, en los humanos, animales o otros individuos vivos; también es el acto de medir componentes operacionales o resultados para verificar la eficacia de los tratamientos.

**Volatilidad** La tendencia de una sustancia a evaporarse en temperaturas y presiones normales.

**Volatilización** La evaporización de una sustancia química; fase de conversión de un líquido o de sólido a vapor.

**Volumen Super Bajo** Rocíos que son aplicados a razón de 0.5 galón o menos por acre o rocíos aplicados como la formulación no diluida.

## **Z**

### **Zona de Amortiguación**

Una área donde los tratamientos de control no llegan o están modificados para proteger a una área adyacente ambientalmente sensitiva.

# Apéndice K. Índice

## A

- Abejas de miel, 146, 151, 159, 167, 181, 189
  - Protección de, 228
- Aberraciones cromosomales, 107, 124, 128, 133
- Acción propuesta, 1-2
- Acetylcholinesterase, inhibición del, 102
  - Clorpirifos, 119-121, 189
  - Diazinon, 125, 128, 191
  - Fention, 130, 134, 199
  - Malatión, 102-106, 159
  - Reconocimiento trabajador para, 106, 227
- Acta de Especies Amenazadas de 1973 (ESA), 74, 209-210, 244
- Acta de Plagas Federales de Planta, 11, 18
- Acta Federal de Insecticidas, Fungicidas y Rodenticidas (FIFRA), 80
- Acta Nacional de la Política Ambiental de 1969 (NEPA, siglas en inglés), vii, 239, 243-244
- Acta orgánica, 11
- Aeronaves
  - los efectos del ruido, 145, 147, 206, 220
- Agente cancerígeno, 236
- Agotamiento de la ozona, 94, 216
- ALTERNATIVAS, 13-42**
  - Componentes, 14, 15, 21
  - Evaluated de, 13-15
  - Programa integrado (alternativa preferida), 19-20
  - Programa no químico, 17-19
  - No acción, 16-17
- Ambiente físico, 46-58
  - Consecuencias en el ambiente, 81-95
  - Protección of, 229
- Ambito, alcance, campo, 2-4
- Anastrepha* spp., 1, 4-5
- Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS), [Servicio de Inspección de Sanidad Agropecuaria], 1, 11
  - Surface water model, 79
- Animals domésticos y especies de plantas, 62-63
- APHIS “National Environmental Policy Act Implementing Procedures,” [Procedimientos para Implementar la Acta Nacional de Política Ambiental”], 243
- Aniquilación del macho, 41-42, 94-95
  - Descripción, 41-42
  - Consecuencias ambientales, 95, 141, 204-205, 209, 214-215, 222
- Aplicaciones de cebo desde el aire, 35-37, 102, 109, 155, 171
- Atracciones escénicas
  - Efectos de los métodos de control del programa de la Moscamed, 147-148

## B

- Bactrocera* spp., 1, 5-7
- Biocontrol, (vea Control biológico)
- Biodiversidad, 211-215
- Biológico recursos, 62-74
- Breches de información, 80-81
- Bromuro de metilo
  - Como un componente, 40
  - Efectos en la salud humana, 209
  - Efectos en los especies no objetivo, 135-141
  - Efectos en las especies no objetivo, 200, 203-204
  - Efectos en el ambiente físico, 93-94

## C

- Calidad del aire, 57-58, 87, 88-89, 90, 91, 93
- California Department of Fish and Game (CDFG), [Departamento de California de Caza y Pesca], Criterio de la calidad del agua, 86
- California Department of Food and Agriculture, [Departamento de Agricultura y Alimento de California], 1, F-1
- California Department of Health Services, (CDHS), [Departamento de Servicios de Salud de California] Criterio del agua, 86
- Cáncer, (vea “agente cancerígeno”)
- Cebos aplicados en tierra
  - Cebo de malatión, 38-39, 112-113, 169-174
  - Cebo de SureDye, 39-40, 118-119, 182-189
- Cepa mortal sensitiva a la temperatura (TSL) cepo, 31, 153 (TSL siglas en inglés que quiere decir Sensibilidad Mortal a la Temperatura)
- Ceratitis* spp., 1, 2, 7-8
- Clorofluorocarbonos (CFCs), 94
- Clorpirifos
  - Como un componente, 39-40
  - Efectos en la salud humana, 119-125
  - Efectos en las especies no objetivo, 189-194
  - Efectos en el ambiente físico, 89-90
- Cholinesterase, (vea “Acetylcholinesterase, inhibición del”)
- Clima, 56
- Colaboradores, 1, F1-F2
- CONSECUENCIAS AMBIENTALES, 77-222**
- Conservación natural de las tierras, 73
- Consideraciones especiales (población humana), 58, 60
- Control biológico
  - Como un componente, 27-30
  - Efectos en la salud humana, 98
  - Efectos en las especies no objetivo, 151-152
  - Efectos en el ambiente físico, 82
  - Limitaciones, 29
- Control biotecnológico
  - Como un componente, 30-31
  - Efectos en la salud humana, 98
  - Efectos en las especies no objetivo, 152-153
  - Efectos en el ambiente físico, 82-83

## **C, continua.**

### Control cultural

- Como un componente, 25-27
- Efectos en la salud humana, 97-98
- Efectos en las especies no objetivo, 151
- Efectos en el ambiente físico, 82

### Control físico

- Como un componente, 23-25
- Efectos en la salud humana, 96-97
- Efectos en las especies no objetivo, 150-151
- Efectos en el ambiente físico, 82

Cordelitos, 42, 95, 141, 205

### Cortar la fruta, 23-25

- Accidentes, 96-97
- Beneficios, 23-25, 150-151, 211
- Desventajas, 24-25, 150-151, 211

Council on Environmental Quality (CEQ), [Consejo de Calidad Ambiental] 19, 243, 244

- Implementar la Acta Nacional de Política Ambiental, vii, 243

Cuarentenas, 14, 15, 233

## **D**

*Dacus* spp., 1, 2, 8

Demográfico, 58-60

Departamento de Agricultura de Florida y Servicios al Consumidor, 1, F-1

Departamento de Agricultura de Texas, 1, F-1

Departamento de Agricultura del Estado de Washington, 1, F-2

Detección y Estrategia de Prevención, 232-234

### Diazinon

- Como un componente, 39-40
- Efectos en la salud humana, 125-130
- Efectos en las especies no objetivo, 191, 194-199
- Efectos en el ambiente físico, 90-91

## **E**

Economía social, 145-147

Ecoregión de Florida (vea Ecoregiones)

Ecoregión de la cuenca y campos del suroeste, (vea Ecoregiones)

Ecoregión de los llanos y la costa del golfo del sureste (vea Ecoregiones)

Ecoregión del Delta Misisipi, (vea Ecoregiones)

Ecoregión del Valle mas bajo del Rio Grande, (vea Ecoregiones)

Ecoregión Forestal de la Marina del Pacifico, (vea Ecoregiones)

### Ecoregiones, 44-46

- Vale Central de California y la Costanera, 44, 47-48, 65
- Floridian, 46, 54, 70-71
- Valle Bajo del Rio Grande, 46, 50, 67
- Delta de Misisipi, 46, 53, 69

## **E, continua.**

### Ecoregiones

- Bosques Marinos del Pacífico, 46, 55, 72
- Sureste y del Llano del Golfo de la Costa, 46, 51-52, 68

Cuenca del Suroeste y su Campo, 46, 49, 66

Efectos acumulativos, 215-219

Efectos inevitables, 219-222

Efectos psicológicos, 144-145

### **EL MEDIO AMBIENTE AFECTADO, 43-76**

EPA, (vea U.S. Environmental Protection Agency)

Especies amenazadas o en peligro de extinción, 74-75, 209-210, 228-229

Protección, 228-229

Especies de plantas y animals silvestres, 63-64

Especies no objetivo, 62-75

Protección, 228-229

Estrategia de comunicación, 237-238

Estrategia de control, 235-237

Estrategia de exclusion, 230-232

Estrategias de control químicos, 235-237

### **ESTRATEGIAS PARA REDUCIR EL RIESGO, 223-238**

## **F**

### Fention

Como un componente, 39-40

Efectos en la salud humana, 130-135

Efectos en las especies no objetivo, 199-203

Efectos en el ambiente físico, 92-93

FIFRA, (vea Acta Federal de Insecticidas, Fungicidas, y Rodenticidas)

Fish and Wildlife Service [Servicio de Pesca y Vida Silvestre] (FWS), 73, 210

Floxine B (vea "SureDye")

Fumigación, (vea "Bromuro de Metilo")

FWS, (vea "Fish and Wildlife Service")

## **G**

Gas de los nervios, 144

## **H**

Hábitats de importancia, 64-74, 205-209

Helicópteros, 35, 145

Hipersensibilidad, 142-143

## **I**

### **INTRODUCCIÓN, 1-10**

## **J**

Justicia ambiental, 143-144, 244-245

## L

LEYES AMBIENTALES, el Programa, y la DIA, 243-246

Leyes del medio ambiente estatales, 245-246

Leyes Federales del medio ambiente, 243-245

## M

Malatión

Como un componente, 35-39, 215-218

Efectos en la salud humana, 102-113

Efectos en las especies no objetivo, 159-174

Efectos en el ambiente físico, 84-87

Manejo Integrado de Plagas (MIP), 19-20

Medidas de mitigación recomendadas del programa, 227-229

Medidas mitigativas, 225-227

Metodologías para la evaluación de riesgo, 77-81, 95-96, 154-159

Métodos de control, 20-42

Aparatos de plaguicidas, 14, 15

Aplicaciones de cebos desde el aire, 35-37

Aplicaciones de cebo por tierra, 38-39

Control biológico, 27-30, 82

Control cultural, 25-27, 82

Control físico, 23-25, 82

Control biotecnológico, 30-31, 82-83

Control regulativo, 79-81

Fumigación, 40

La técnica del insecto estéril, 20-23, 81

Programa integrado, 19-20

Químicos, 33-40, 83-94

Trampeo en masa, 41-42

Tratamiento al frío, 31-32, 83

Tratamiento de irradiación, 32-33, 83

Tratamiento de la tierra, 39-40

Tratamientos de vapor al calor, 33, 83

Métodos químicos de control, 33-42, 83-95

Modelos de computadores, 79

APHIS surface water, 79

Forest Service Cramer Barry Grim (FSCBG), 79

GLEAMS, 79

Modelos de exposición, 79, 155, 159

Acuáticas, 156

Terrestres, 156

Mosca de la fruta del Mediterráneo, (vea “Moscamed”)

Mosca de la fruta mejicana, 2, 4, 18, 20, 22, 234

Moscamed, 3, 7, 13, 20, 22-24, 26, 27-28, 31, 36, 38, 41, 103, 109, 153, 156, 157, 161, 166, 167, 168, 210, 223, 231, 234, 235, 236

## O

Orden Ejecutiva No. 12898 (“Justicia Ambiental”), 244-245

## O, continua.

Orden Ejecutiva No. 13045 (“Protección para los Niños Contra los Riesgos de Salud Ambientales y de Seguridad”), 245

## P

Plaguicidas (aparatos, aviones), 14, 15

Plaguicidas (sinergismo)

Efectos cumulativos, 216

Plaguicida

Excepciones de emergencia, 80

## Plan de Comunicación para dar Respuesta a Emergencias, C1-C9

Población humana, 58

Prácticas culturales, 60-61

Diversidad, 58-60

Características económicas, 58, 60

Consecuencias ambientales, 95-148

Procedimientos operacionales estándares, 225-227

Programa Cooperativo de Erradicación de la Moscamed, 75, 103, 156, 168, 210, 223, 235-237

## PROPUESTA Y NECESIDAD, 11-12

## R

Recursos culturales y visuales, 60-62, 147-148

Recursos de la tierra, 56

Recursos visuales, 62

Recursos y calidad del agua, 56-57

Refugios de la vida silvestre, 73

## RESUMEN EJECUTIVO, vii-x

Revisión del sitio específico, 9-10

*Rhagoletis* spp., 1, 2, 8-9

Ruido, 145

## S

Seguridad y salud humana, 95-148

Protección de, 227-228

Servicio de Investigación Agrícola, 1, 27, 235, F-1

Servicio Nacional de Pesca Marina (NMFS), 74, 210

Sitio específico (consideraciones), 10

Spinosad, 236

## SUPERVISIÓN (VIGILANCIA), 239-242

Supresión, 17

SureDye®, 34, 236-237

Como un componente, 37, 39

Efectos en la salud humana, 113-119

Efectos en las especies no objetivo, 174-189

Efectos en el ambiente físico, 87-89

## T

Tarjetas con tinta, 226-227, 240, 242

Técnica del insecto estéril (estrategia), 233-235

## **T, continua.**

- Técnica del insecto estéril (TIE)
  - Como un componente, 20-23
  - Efectos en la salud humana, 96
  - Efectos en las especies no objetivo, 149-150
  - Efectos en el ambiente físico, 81
  - Laboratorios de reproducción de moscas estériles, 22-23
- Toxicidad, las pruebas de, 94
- Toxotrypana* sp., 1, 2, 9
- Trampas
  - Jackson, 10
  - Steiner, 24
- Trampeo en masa
  - Como un componente, 41-42
  - Efectos en la salud humana, 141
  - Efectos en las especies no objetivo, 204-205
  - Efectos en el ambiente físico, 94-95
  - Ceratitis capitata* (Wiedemann), 7
- Tratamiento al frío
  - Como un componente, 31-32
  - Efectos en la salud humana, 98
  - Efectos en las especies no objetivo, 153-154
  - Efectos en el ambiente físico, 83
- Tratamiento de irradiación
  - Como un componente, 32-33
  - Efectos en la salud humana, 99
  - Efectos en las especies no objetivo, 154
  - Efectos en el ambiente físico, 83
- Tratamientos del suelo
  - Efectos cumulativos, 216

## **U**

- U.S. Environmental Protection Agency (EPA), 1, F-1
  - [Agencia de Protección al Ambiente de los EE.UU.]
  - Inscripción de los químicos, 33-34
  - La Acta Federal de Insecticida, Fungicida Rodenticida (FIFRA), 239
  - Criterio acerca de la calidad del agua, 86-87, 89-90

## **V**

- Valle Central de California y la Costanero, (vea Ecoregiones)
- Vapor al calor - trameinto
  - Como un componente, 33
  - Efectos en la salud humana, 99
  - Efectos en las especies no objetivo, 154
  - Efectos en el ambiente físico, 83